ANNO I • NUM. 4

APRILE 1946

dalla Serie Classica ai Moderni tipi Speciali

FIVRE

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

Corso Venezia 5 - MILANO

IN QUESTO NUMERO

- MISURA ELETTRICA DI GRANDEZZE MECCANICHE
- L'INDUSTRIA DEI TUBI ELETTRONICI IN ITALIA
- RICETRASMETTITORE HANDY-TALKIE
- CALCOLO DEI TRASFORMATORI
- LA SINTONIA CON INDUTTORI VARIABILI
- IL RONZIO SULL'ONDA PORTANTE
- TRASMETTITORE DA 25 W

Nella Rassegna della Stampa Elettronica

- I "RADAR" - IL SUPERCALCOLATORE - OSCILLATORE MODULATO AD UNA VALVOLA, ECC.

oltre a numerosi

- NOTIZIARI DEL R.C.P. COMMERCIALI, ECC.

ORGANO UFFICIALE DEL RADIO CLUB PIEMONTE

ANNO I **NUM. 4**

APRILE 1946

RIVISTA MENSILE DI RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA
Organo Ufficiale del «Radio Club Piemonte»

SOMMARIO

REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE . TORINO . Corso Oporto 46 . Telefono 42.514 (Sede provvisoria)
Conto Corrente Postale n. 2/30126 - Autorizzazione P. 325 A.P.B.

Un numero in Italia L. 75 (arretrato L. 125); all'Estero L. 150 (arretrato L. 250)

ABBONAMENTI: Annuo in Italia L. 800; all'Estero L. 1600; Semestre in Italia L. 425; all'Estero L. 850

NOTIZIARIO DEL RADIO CLUB PIEMONTE

Ai Commercianti Radio

Ho avuto occasione in questo primo anno di libertà di visitare varie città d'Italia, e perciò ho avuto agio di constatare che mentre nel Nord si nota ancora una disorganizzazione, nel Sud oggi si cammina velocemente verso una organizzazione commerciale degna del migliore elogio. Ciò forse è dovuto al fatto che i «sotto Gotici», perdonatemi il neologismo, sono avvantaggiati da ben 18 mesi di libertà anticipata, e nel frattempo subirono l'influenza delle enormi masse di uomini che, anche in divisa, e in clima bellico, portarono un soffio nuovo di dinamismo, che lascierà indubbiamente una profonda traccia su quelle che erano le abitudini locali.

I radiorivenditori del Sud hanno imparato che l'organizzarsi è una forza, ed ho visto che tutti o quasi, hanno dato la loro adesione alle loro rispettive libere Associazioni, e appunto perchè libere si rivolgono ad esse con fiducia, perchè sanno che queste sono ai loro servizi e non loro al servizio di queste, ed hanno ottenuto ed ottengono vantaggi non indifferenti, che non potranno mancare di dare i loro frutti anche sul piano della concorrenza, e della elevazione della categoria.

Da noi purtroppo si nota ancora un deprecabile assenteismo, direi quasi agnosticismo, che non può essere spiegato che da un senso di egoismo; egoismo che però non tarderà a ricadere su se stessi nelle forme più impensate.

Il commercio si sta evolvendo rapidamente su nuove basi, specie per il vento di libertà che sta sorgendo; il rinchiudersi nel proprio guscio non potrà portare che gli stessi svantaggi che la famosa politica dell'autarchia ha portato all'Italia.

I commercianti devono inoltre sentire che, oltre quelle già esistenti, altre correnti stanno per sorgere, e che già minacciose fanno sentire i loro prodromi; per frenare questi, occorre essere non solo forti, ma uniti. Noi vediamo che ancora oggi dobbiamo sottostare a volontà che non è la nostra, e che quasi sempre lede i nostri interessi, e nonostante questo, proprio da parte di chi si astrae dal dare il proprio contributo, sentiamo levarsi lamentele, e costui non comprende che la colpa è sua.

Il convegno dei Radio Commercianti di Bologna tenutosi il 16 e 17 del mese di marzo, ha aperto gli occhi a parecchi. Vorrei che a questo convegno avessero assistito non solo i delegati delle provincie d'Italia ma tutti i commercianti. Essi avrebbero sicuramente notato quanto fosse sentita la necessità di riunirsi in un blocco solo, al fine di non disperdere le forze. Tutti i convenuti con encomiabile spirito di comprensione, al di fuori e al di sopra di ogni preconcetto meschino, seppero superare le varie difficoltà, e trovare una via d'intesa che li ponesse sul piano organizzativo Nazionale. Desidererei che queste mie parole raggiungessero coloro che normalmente si assentano con varie scuse, e che comprendessero e valutassero profondamente con l'animo scevro da ogni diffidenza il senso di quanto ho esposto, e sono certo, che anche i più riottosi o diffidenti darebbero il loro aiuto fattivo e volenteroso affinchè la categoria alla quale appartengono sia portata su quel piano di elevazione che è negli intendimenti di tutti coloro che oltre ad essere commercianti amano anche il loro lavoro.

P. G. Portino

AI SOCI DEL R.C.P.
VIENE CONCESSO LO SCONTO DEL **10%**
SULL'ABBONAMENTO DI
ELETTRONICA

NOTIZIARIO COMMERCIALE

Siamo lieti di comunicare che, la Spett. Ditta MICROFARAD, nota casa costruttrice di condensatori, aderendo alla richiesta fatta dalla Direzione del Radio Club Piemonte concederà uno sconto supplementare del 2% a tutti quegli acquirenti dei suoi articoli che dimostreranno la loro appartenenza al Radio Club Piemonte.

Dandone notizia ringraziamo la MICROFARAD, apprezzando vivamente lo spirito di collaborazione dimostrato nei nostri riguardi.

La Direzione del Radio Club Piemonte

RADIO SCHOW

Il 15 aprile 1946, organizzata dalla Manifacturer Association Radio di Chicago, verrà aperta la più grande mostra della Radio, che si sia mai tenuta fino ad oggi.

In detta Mostra compariranno le più recenti scoperte di questi ultimi anni.

DEPOSITI CAUZIONALI CON RELATIVI INTERESSI

Il Ministro Corbino in una Sua dichiarazione fatta ai dirigenti della FIPE ha dichiarato che è allo studio una disposizione per svincolare i depositi cauzionali delle Ditte Commerciali; e pertanto questi saranno riconsegnati ai depositanti con i relativi interessi.

da «*Libertà Economica*» n. 16.

LIBERTÀ DI COMMERCIO

Sarebbe di imminente attuazione una disposizione legislativa che abolirebbe tutte quelle forme restrittive circa il rilascio delle licenze di commercio.

Passo in tal senso è già stato fatto dal Comune di Milano, ed è augurabile che presto sia esteso a tutte le città.

da «*Il Commercio*» 13 - III - 46.

A QUANDO LA CESSIONE DELLA RADIO?

Spesso sui quotidiani appaiono notizie di cessioni a gruppi finanziari esteri della gestione dei servizi telefonici italiani, dei cavi dell'Italcable. A queste notizie fa sempre seguito una smentita da parte del Sottosegretario alle Comunicazioni Fano, smentite che però hanno sempre un senso quanto mai sibillino.

Sarebbe augurabile che il Sottosegretario si decidesse a fare una dichiarazione ampia e chiara, e togliere definitivamente quei dubbi che possono nascere a chi non è ben informato.

A quando la notizia sulla Radio con la relativa smentita?

IL RADIO-CONVEGNO DI BOLOGNA

Il giorno 17 marzo si è chiuso a Bologna il Primo Congresso Nazionale dei Commercianti Radio organizzato dall'Associazione Commercianti di Bologna.

I lavori svolti dai congressisti furono assai dibattuti, e tutti i convenuti, che provenivano da ogni parte d'Italia, portarono lo loro fattiva opera, dimostrando che in tutta l'Italia è fortemente sentita e voluta una revisione sulla legislazione della Radiofonia.

Nonostante i vivaci contrasti, sorti in seno di discussione, i lavori si conclusero con un accordo perfetto, perchè i rappresentanti delle numerose provincie, con encomiabile senso realizzativo e al di sopra di ogni interesse particolare dettero la loro adesione all'Associazione Nazionale Commercianti Radio approvandone l'operato, e all'unanimità votarono i seguenti ordini del giorno:

1) I convenuti al Convegno dei Commercianti Radio di Bologna in data 16 Marzo, sentita l'esposizione del Signor Portino Pier Giuseppe, quale componente della Commissione nominata dal Ministero delle Finanze per la revisione della legislazione radiofonca, ne approvano l'operato e autorizzano i componenti stessi a proseguire i lavori, previo allargamento della Commissione stessa con l'inclusione di un altro membro disegnato dal Convegno quale supplente.

2) Danno preciso mandato alla Commissione già nominata dal Ministero delle Finanze per la trattazione di tutti i problemi riguardanti la revisione della legislazione radiofonica, di assumere presso il Ministero competente, con la dovuta fermezza ed energia, la difesa degli interessi della categoria dei Radio Commercianti.

3) Invitano le Autorità preposte alla tutela degli interessi della categoria, affinchè vogliano prendere in massima

Contrasti al convegno di Bologna

I radiorivenditori protestano

considerazione le necessità della categoria stessa, legate ad un servizio pubblico, che riveste importanza nazionale, e che in Italia — Patria del Genio della Radio — deve raggiungere quelle vette che la sua tradizione le assegna, in quel clima di libertà goduto dalle altre categorie.

MOSTRA DELLA MECCANICA A TORINO

Si è aperta ufficialmente il 24 marzo 1946 alla presenza di Sua Ecc. De Gasperi e di tutte le Autorità cittadine la Mostra della Meccanica a Torino.

Questa Mostra, per noi della Radio, potrebbe anche non avere grande importanza se ci fermassimo solo al numero degli espositori Radio; ne assume invece una altissima che gli viene dal fattore morale, che oggi ha ogni realizzazione concreta.

Le parole stesse di De Gasperi nel suo discorso d'apertura stanno ad indicare quest'importanza: « Per noi del Governo — ha detto il Presidente dei Ministri — questa Mostra deve servire da esempio, cioè realizzare, mirare al concreto, e non fermarsi alle parole ».

E noi siamo lieti che quest'esempio venga da Torino che in questo primo anno di Libertà sta dando segni di una vitalità, che sembrava esaurita. Per noi ciò deve essere motivo di orgoglio, di giusto orgoglio, perchè come nel primo risorgimento mostrammo la via da seguire, così anche oggi siamo ben lieti di iniziare la via del nostro secondo risorgimento. Noi dobbiamo in pieno spirito di concordia, di fratellanza, ricostruire quello che ci fu distrutto.

Il dolore, le sofferenze passate non devono essere dimenticate, ma debbono esserci di sprone ad edificare la nostra nuova vita, su basi più sicure, per dare ai nostri figli un retaggio di fede e di onestà, sì che in questi fattori essi potranno avere la sicurezza del loro avvenire. Esso sarà anche l'avvenire della nostra Italia, di questa povera Italia che tutti vorrebbero veder ridotta al ruolo di Cenerentola.

P. G. PORTINO

Hanno inizio gli scambi culturali con l'estero, nell'ambito della Tecnica Elettronica, che noi ci siamo fatti premura di promuovere.

GENERAL RADIO COMPANY
RADIO AND ELECTRICAL LABORATORY APPARATUS
275 MASSACHUSETTS AVENUE
CAMBRIDGE 39, MASSACHUSETTS

February 28, 1946

Elettronica
Rivista di Radiotecnica e Tecnica Elettronica
Corso Oporto, 46
Torino, Italy

Gentlemen:

We thank you for your letter of December 28 which was received today, and in reply are glad to send to you under separate cover all back issues of the General Radio EXPERIMENTER from 1945 to date, and we will continue to mail this publication regularly in the future.

We appreciate your interest, and if you find that you would like to have further information on any of the articles that appear we suggest that you get in touch with our representatives for Italy, Ing. S. Belotti & C., Piazza Trento 8, Milano VII, who can probably give you the information desired or, if not, will be glad to communicate your request to us.

Yours very truly,

A. E. Thiessen
Vice President for Sales

AET:MFC
CC Belotti

113 P.

ZIFF-DAVIS PUBLISHING COMPANY

185 North Wabash Avenue • Chicago 1, Illinois • Phone Andover 5200

March 13, 1946

Elettronica
Corso Oporto 46
Turin, Italy

Gentlemen:

Thank you for your letter of December 28, 1945, which has just been received.

We shall be happy to enter into an exchange of publications — ELETTRONICA for RADIO NEWS.

I am therefore making arrangements to see that you receive RADIO NEWS for a period of one year. The publications will go to the address as shown above.

Will you kindly send copies of ELETTRONICA to the following:

Mr. Oliver Read, Editor
RADIO NEWS
185 North Wabash Avenue
Chicago 1, Illinois

I do believe that this exchange will prove to be most interesting and informative.

Yours very truly,
ZIFF-DAVIS PUBLISHING COMPANY

Circulation Director

HGStrong/IB

114 P.

FLYING POPULAR PHOTOGRAPHY PLASTICS RADIO NEWS RADIO-ELECTRONIC ENGINEERING RADIO & APPLIANCES INDUSTRIAL AVIATION BOOK DIVISION FICTION GROUP

Continua la pubblicazione dello Statuto del Radio Club Piemonte iniziata nel n. 2 di «Elettronica», p. 43.

STATUTO PROVVISORIO DEL R.C.P.

Art. 7. L'R.C.P. comprende:

a) Commercianti Radio - Industriali - Professionisti.
b) Radio Artigiani.
c) I radio cultori o amatori in genere.
d) Elettrotecnici.

I commercianti, gli industriali e gli artigiani dovranno esercitare legalmente la loro attività sia in proprio che in rappresentanza di una Ditta o di una società.

Art. 8. - Le Categorie elencate nell'art. 7° costituiscono altrettante sezioni dell'R.C.P., esse possono riunirsi separatamente ove sia questione di problemi ad esse peculiari, le decisioni così adottate hanno carattere definitivo per la sezione, salve restando le disposizioni contenute nell'art. 40°.

Art. 9. - Ogni sezione elegge annualmente tre o cinque consiglieri di sezione, i quali fra di loro nomineranno un direttore. Le elezioni si effettuano in adunanze di sezione distinte, alle quali partecipano esclusivamente gli iscritti alla sezione interessata e dove la votazione deve essere ad esclusivo favore di quelle persone che posero la loro candidatura in palio per quella sezione. Le liste dei candidati di sezione saranno compilate e chiuse dieci giorni prima della data fissata per l'assemblea annuale.

Nessun candidato potrà figurare in più di una lista.

Art. 10. - I Direttori delle diverse sezioni costituiscono nel loro complesso il consiglio di sezione, essi restano in carica per un anno e sono rieleggibili.

Art. 11. - Ogni capoluogo di Provincia o centro di particolare rilevanza a giudizio del Consiglio Direttivo potrà eleggere un consigliere foraneo che siede nel consiglio direttivo senza diritto di voto.

DEI SOCI

Art. 12. - Le persone in possesso dei requisiti dell'art. 7° possono essere iscritte al R.C.P. La domanda indirizzata al Presidente deve contenere:

a) Le generalità e l'indirizzo del richiedente.
b) espressa dichiarazione di accettare il presente statuto.
c) l'impegno di associarsi per l'anno sociale in corso e per quello successivo.
d) la sezione o le sezioni alle quali richiede di essere iscritto.
e) la firma del richiedente e quella di un socio proponente.

Art. 13. - Ogni socio in base alla reale attività svolta, può richiedere di essere iscritto a più sezioni, ferma restando le disposizioni contenute nell'art. 9°. Il Presidente ricevuta la domanda compilata conformemente al disposto dell'art. 12°, sottopone questa al parere della sezione interessata e in base al loro responso dà comunicazione all'interessato della sua accettazione e delle sezioni alle quali viene iscritto. La sezione o le sezioni di destinazione possono essere in numero minore o maggiore o comunque differire da quelle contenute nella domanda del richiedente, in tal caso l'iscrizione non è definitiva, fin tanto che il richiedente non mostri la sua accettazione, o tacitamente o espressamente mediante comunicazione scritta. All'atto della domanda d'iscrizione questi deve versare la quota d'iscrizione, quota che verrà rimborsata se la domanda non venisse accettata o il richiedente non volesse accettare quanto sopra descritto.

Nel caso in cui la domanda venga respinta, la comunicazione relativa è dal Presidente fatta al socio proponente.

Art. 14. - Il socio è tenuto a versare dopo confermata la sua accettazione la quota annuale anticipata a seconda della categoria.

Il socio che, previo invito di regolarizzare la propria posizione amministrativa, sia per oltre un semestre in arretrato coi pagamenti verrà dichiarato moroso e come tale cancellato dai ruoli sociali.

Art. 15. - Vengono formate le seguenti categorie di soci:

— Soci fondatori, sono coloro che all'atto dell'iscrizione e nel termine fissato dalla prima assemblea generale verseranno la quota che verrà stabilita.

— Soci sostenitori, sono coloro che all'atto dell'iscrizione verseranno la quota che verrà stabilita una volta tanto, e negli anni successivi dovranno solo versare la quota ordinaria, questi verranno iscritti nell'albo d'onore dell'R.C.P.

— Soci ordinari, sono tutti coloro che all'atto della accettazione verseranno la quota stabilita a seconda della sezione a cui appartengono.

Art. 16. - Coloro che per ragioni della professione svolta apparteranno a più sezioni, dovranno versare una piccola quota a parte che verrà stabilita.

Art. 17. - I soci fondatori saranno i reali e unici proprietari di tutte le attività dell'R.C.P.

Art. 18. - La qualità di socio si perde:

a) per morte o cessazione di attività;
b) per dimissioni validamente presentate ai sensi dell'art. successivo;
c) per morosità (art. 14°);
d) per radiazione (art. 20°).

Art. 19. - Il socio che intende recedere dall'associazione deve inviare le proprie dimissioni scritte mediante lettera raccomandata, almeno due mesi prima della scadenza dell'anno sociale in corso, altrimenti l'associazione s'intende rinnovata tecitamente per un altro anno sociale.

Art. 20. - La radiazione avviene per decisione del Consiglio direttivo nei casi d'indegnità.

La decisione è inappellabile.

Art. 21. - È indegno il socio che:

a) per violazione delle disposizioni del presente statuto;
b) per aver commesso atti che tornino a disdoro del R.C.P. e proprio;
c) per condanna penale, dichiarazione di fallimento, per bancarotta semplice o fraudolenta, venga dichiarato tale dal consiglio direttivo.

Art. 22. - Per infrazioni meno gravi di cui all'art. 21° il socio potrà esser richiamato, ammonito, sospeso. Il richiamo e l'ammonimento saranno privati, la sospensione e la radiazione saranno rese pubbliche in seno all'assemblea e del provvedimento ne dovrà essere pubblicata la motivazione sull'albo dell'R.C.P. Il socio potrà appellarsi al consiglio direttivo.

Il richiamo e l'ammonimento saranno fatti a mezzo di lettera raccomandata direttamente all'interessato.

Art. 23. - Il socio che esce dall'associazione per qualunque motivo nulla può da questa ripetere.

Per i soci fondatori verrà deliberato dal consiglio direttivo.

I soci possono esercitare diritti sociali solo se al corrente con i propri pagamenti, pur restando comunque tenuti all'osservanza del presente statuto.

(continua a pag. 167)

NOTE DI REDAZIONE

IL MANUALE ELETTRONICO. Chi esamini i primi quattro numeri di «Elettronica» non può far a meno di constatare lo sforzo che la Direzione compie per migliorare sempre di più la Rivista onde renderla più gradita a tutte le categorie di lettori. La prova che tale nostro sforzo viene apprezzato nella giusta misura è data dal sempre maggiore successo che la Rivista incontra, sia presso i lettori e cultori della tecnica elettronica, sia presso i rivenditori e radioriparatori, sia infine presso l'industria che trova nella rivista un serio appoggio e lo ricambia oltre che con l'affidarle le sue inserzioni pubblicitarie, con l'inviarle utili contributi, scritti senza riserve mentali. A conferma di questo nostro sforzo «Elettronica» si arricchisce, a cominciare da questo numero, di una nuova iniziativa: IL MANUALE ELETTRONICO a fogli mobili.

Ogni numero porterà, d'ora in avanti, un foglio fuori testo nel quale saranno riportati grafici, nomogrammi, tabelle, formulari, ecc. per i calcoli relativi alla tecnica elettronica. Ciascuna tavola, di formato unificato, tratterà normalmente un solo argomento. Queste tavole stampate su carta più robusta, potranno venire raccolte separatamente e formeranno un prezioso manuale di consultazione per tutti i radiotecnici. Chi non volesse staccare la tavola dal fascicolo di «Elettronica», ove di norma vi saranno ulteriori notizie sull'uso della tavola, sul come è stata ricavata, ecc., potrà acquistare separatamente la tavola scrivendo alla Redazione di «Elettronica». Il vantaggio più evidente di un tale tipo di manuale a fogli mobili consiste nella possibilità di un suo continuo aggiornamento e miglioramento.

Per raccogliere in ordine le diverse tavole è stata studiata una classificazione letterale che rappresenta un'abbreviazione, adattata alla tecnica elettronica, della classificazione decimale universale. Usando le lettere è stato possibile ottenere una classificazione con due sole o, al massimo, con tre lettere. Le lettere per la classificazione, assieme al corrispondente numero della classificazione decimale, saranno riportate nell'apposito rettangolo in alto di ciascuna tavola. Queste verranno ordinate disponendole semplicemente secondo l'ordine alfabetico. In tal modo esse verranno disposte nello stesso ordine in cui verrebbero collocate secondo la classificazione decimale. Il vantaggio della nuova classificazione risiede nella sua enorme semplicità rispetto a quella decimale e nella sua maggiore completezza nel campo specifico della tecnica elettronica. Maggiori ragguagli su tale classificazione verranno dati in uno dei prossimi numeri.

IL RONZIO NEI RADIORICEVITORI. Richiamiamo l'attenzione dei lettori e specialmente dei radioriparatori sull'articolo dell'ingegnere Zanarini e sulla recensione intitolata «Disturbi alle radioaudizioni prodotti da apparecchi elettrotermici» che trattano di particolari fonti di ronzio. Esse, mentre producono frequentemente seri disturbi alla ricezione, sono meno conosciute e perciò meno noti sono i mezzi atti ad eliminare l'inconveniente. I più semplici di questi mezzi non sempre sono efficaci in ogni caso; il mezzo più radicale, quello di istallare una buona antenna esterna con discesa schermata, è invece costoso.

SINTONIA AD INDUTTORI VARIABILI. I pregi di compattezza, leggerezza, economia ed assenza di microfonicità che la sintonia ad induttori variabili consente sono certamente molto attraenti. Se si è riusciti, come appare da quanto si afferma nell'articolo dell'ingegnere Novellone, a superare definitivamente le altre difficoltà, quali l'uniformità nella produzione e ad ottenere un elevato coefficente di risonanza anche nel campo delle onde corte, questo sistema di sintonia sembra destinato a notevoli affermazioni nelle costruzioni future.

La sintonia usando come organi di regolazione continua le induttanze fu tentata per varie vie. Desideriamo qui ricordare anche quella indicata da P. Ware (vedi: Nuovo sistema di accordo con induttanze variabili. Proc. I.R.E., XXVI, marzo 1938, 3, p. 308).

Tuttavia l'impiego dei nuclei di ferro polverizzato come organi di regolazione è il metodo di più semplice attuazione anche in America esso è oggetto di studio come risulta anche da recenti articoli (vedi ad es. W. J. Polydoroff: Accordo a permeabilità. «Electronics», XVIII, nov. 1945, 11, p. 155). Da tali articoli risulterebbe che, almeno in tale campo, in America non sono più progrediti di noi e ciò è motivo di soddisfazione.

G. D.

LA RADIO ALLA MOSTRA DELLA MECCANICA A TORINO

Come è detto in altra parte, è stata aperta a Torino la Mostra della Meccanica e della Metallurgia, e dobbiamo rendere omaggio agli organizzatori, per la brillante riuscita. Questa ha raccolto nei suoi padiglioni ben 400 espositori, che nei loro ricchi «stands» presentano la loro produzione al pubblico che accorre numeroso. Ciò garantisce il successo di questa Esposizione, che è anche un atto di fede nei destini della nostra industria. La Radio non ha voluto disertare, ed ancor più delle parole varrà ad illustrare questo ramo le fotografie che pubblichiamo.

Con spirito di concordia, il Gruppo Costruttori Radio di Milano, ha raccolto in un unico posteggio le Case Milanesi: GELOSO, IMER, MARELLI, NOVA, PHILIPS, PHONOLA, SIARE, SIEMENS, UNDA.

IMER RADIO . LUINO . Via D. Alighieri 27, telef. 331 - 332, si presenta con i seguenti radio apparecchi:

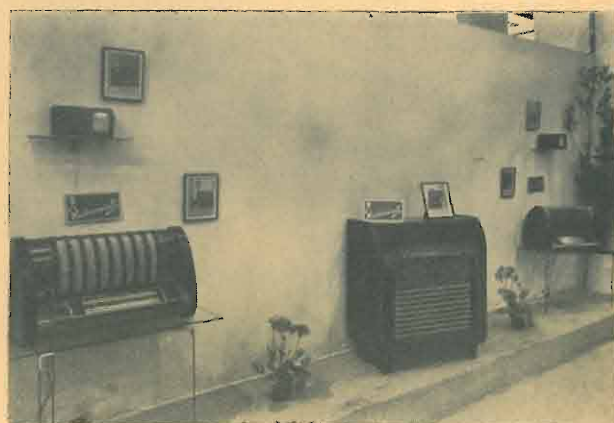
Milly . 5 valvole; 2 gamme d'onda.
539 . 5 valvole; 3 gamme d'onda.
Verbano . 5 valvole; 4 gamme d'onda.
745 . Radiogrammofono; 10 Watt d'uscita; 8 valvole; 4 gamme d'onda.

La produzione MARELLI comprende gli esemplari:

9 A 55. Supereterodina 5 valvole 4 gamme; regolazione del tono mediante reazione negativa.

9 A 26. Supereterodina 6 valvole più occhio magico; 5 gamme d'onda; potenza d'uscita 6 Watt regolatore fisiologico di volume.

9 F 36. Supereterodina 6 valvole più occhio magico; 5 gamme d'onda; potenza d'uscita 6 Watt; regolatore fisiologico di volume, incorporato in mobile radiofonografo.

9 U 65. L'apparecchio portatile supplementare, piccolissimo, per tutte le correnti.

LA MISURA ELETTRICA DELLE GRANDEZZE MECCANICHE

OSSERVAZIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE

dott. ing. GIOVANNI VILLA

SOMMARIO. Si espongono brevemente i principii informatori che hanno guidato gli elettrotecnici nel fornire nuovi sistemi di misusa alla meccanica, e se ne discutono le possibilità. Ci si sofferma su quelli che maggiormente hanno sostenuto il vaglio della critica e che attualmente sono più usati sia nella pratica comune che nel laboratorio; vengono contemporaneamente riportati i risultati dei rilievi eseguiti con questi mezzi ed esempi di strumenti realizzati.
L'argomento trattato richiederebbe ben altri limiti quali noi stessi ci siamo imposti per non uscire dal carattere della rivista e dallo spazio in essa concessoci, ne fanno fede le numerose pubblicazioni, alcune di una certa mole, che sono citate nella bibliografia in fondo riportata.
La materia viene divisa in tre successivi articoli allo scopo di non monopolizzare un fascicolo della rivista per questo solo argomento.

1. Introduzione.

Le grandezze della meccanica: tempo, spazio, velocità accelerazione e forza sono state da principio e per molto tempo ancora misurate con sistemi e con mezzi esclusivamente meccanici, quali la loro stessa natura logicamente richiedeva e quali i mezzi disponibili (l'elettrotecnica ad esempio non era allora conosciuta) solamente permettevano di fare.

Un simile stato di cose ha potuto egregiamente servire sino ai nostri tempi senza essere soggetto a particolari critiche anche perchè l'ingegnosità dei meccanici è stata tale da riuscire a superare quasi tutte le difficoltà.

Il maggiore sviluppo preso dalla tecnica e dalla scienza, le aumentate necessità delle misure e delle esperienze hanno però ad un bel momento messo il meccanico nell'impossibilità di usare esclusivamente i suoi sistemi di misura e lo hanno spinto a chiedere aiuto agli altri campi della tecnica.

In alcuni casi è stata la brevità del tempo nel quale occorreva eseguire la misura, cioè la velocità del fenomeno, in altri casi invece è stata la maggiore sensibilità voluta dagli strumenti stessi dove i fenomeni da misurare erano talmente piccoli in ampiezza o disponevano di una così tenue energia per il misuratore che hanno costretto questa trasformazione.

In molti casi poi è stata la maggiore precisione richiesta, la maggiore comodità e speditezza, l'automatismo e sopratutto la possibilità di una comoda registrazione anche per fenomeni molto rapidamente variabili.

La meccanica allora, un po' gelosa forse delle sue prerogative, ha escogitato tutte le soluzioni possibili nell'ambito delle sue stesse forze ricorrendo in alcuni casi anche alle più difficili e complicate realizzazioni, ha affinato i propri sistemi, ridotti gli spazi, i pesi, ecc. ma alla fine, vincendo quella riluttanza che ancora oggi si trova da molte parti, ben comprendendo l'apporto che le altre branche dell'ingegneria le potevano dare, si è associata ad esse, non come vinta, ma come naturale amica.

Il primo aiuto è venuto dall'ottica e specialmente dalle possibilità di ingrandimento e di registrazione su carta sensibile offerte da sistemi a lenti o a raggi luminosi, il microscopio divenne così un efficace strumento di misura e la «leva ottica» offerse nuove possibilità di ingrandimento di fenomeni molto piccoli oppure talmente veloci che l'inerzia di sistemi puramente meccanici non avrebbe potuto seguire.

Il passo fu veramente importante, ma l'elettrotecnica ne fece fare uno ancora maggiore e gli esempi che seguiranno ne saranno la migliore dimostrazione: uno però può essere riportato anche qui perchè piuttosto caratteristico e non certo privo di interesse; lo ricaviamo dalla motoristica.

Nei motori a combustione interna, come pure nelle motrici alternative a vapore, occorre rilevare in funzione del tempo e della corsa dello stantuffo il diagramma della pressione nell'interno del cilindro motore.

Subito dall'inizio Watt (1793) costruì un opportuno indicatore per le sue motrici a vapore; in seguito esso, per successivi stadi, fu perfezionato, usò artifici meccanici di diverso genere, mezzi ottici varii ed infine ora, per i tipi più nuovi, si vale di una abbastanza complessa apparecchiatura elettrica che gli conferisce doti veramente importanti quali richiedono le prove dei moderni motori a combustione, rotanti a velocità molto elevate e nel ciclo dei quali si pretende di registrare anche la ventesima armonica della fondamentale.

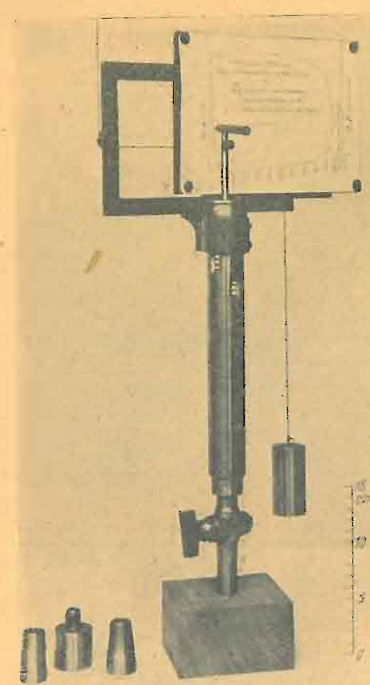



FIG. 1. - Indicatore di Watt e Southern. Anno 1796
freq. max registrabile - pochi Hz
velocità max del motore nel quale fu usato | 30÷40 giri/min.

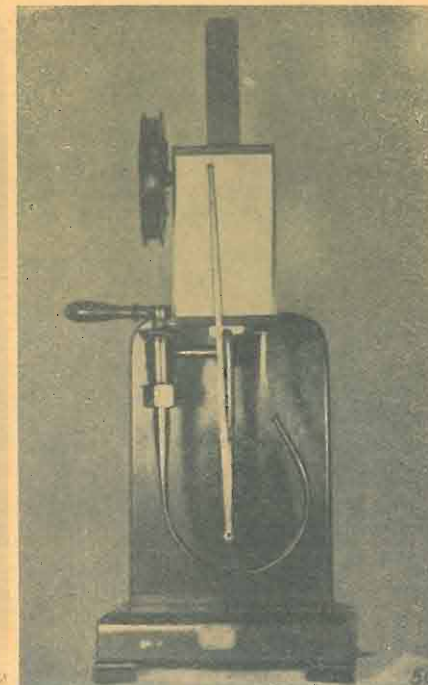



FIG. 2. - Indicatore Bourdon. Anno 1855
freq. max registrabile - 10÷15 Hz
velocità max del motore nel quale fu usato | 100 giri/min.

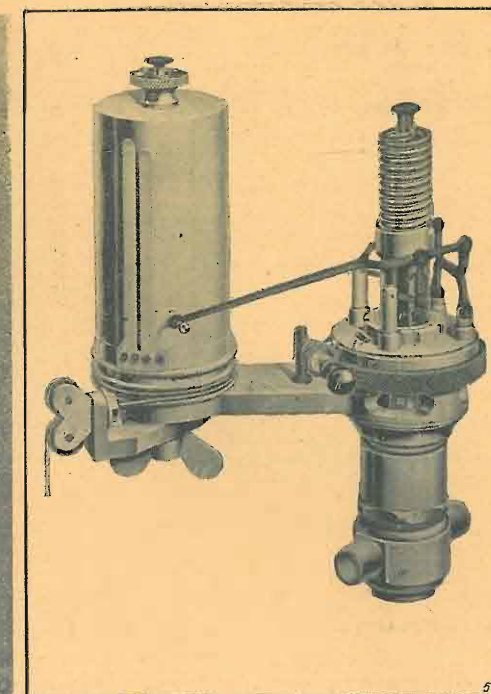



FIG. 3. - Indicatore Maihak. Anno 1902
freq. max registrabile - 100 Hz
velocità max del motore nel quale fu usato | 400 giri/min

2. Alcune osservazioni di carattere generale.

Non crediamo qui necessario procedere ad una disanima di carattere generale sulle caratteristiche da dare ad un qualsiasi strumento di misura, ma per quanto torna utile al nostro studio e per quanto noi elettrotecnici usiamo con la nostra particolare mentalità e forma di espressione ciascun sistema di misura può, quasi sempre, essere diviso nelle seguenti parti fondamentali:

a) l'organo rivelatore della grandezza in esame;

b) il sistema di accoppiamento fra il rivelatore e il seguente indicatore o registratore;

c) l'organo, indicatore o registratore della grandezza da misurare;

e che con linguaggio più abbreviato possiamo chiamare:

a) il rivelatore;

b) il traslatore o l'amplificatore intermedio;

c) lo strumento indicatore o registratore.

L'interdipendenza di questi singoli organi è una cosa più che ovvia e in molti casi tale da potersi chiamare anche fusione o compenetrazione, ma la loro separazione anche solamente ideale è per vero molto comoda, utile e seguita da quanti si occupano di simile cose.

I sistemi elettrici hanno sotto questo aspetto avuto il pregio di poter maggiormente separare tali organi uno dall'altro e di poter ridurre al minimo le loro mutue reazioni. Basta infatti pensare ad esempio che, se per collegare un rivelatore meccanico al suo sistema scrivente occorre un opportuno gruppo di leveraggi o di altri accessori dotati in molti casi di dimensioni e di massa non trascurabili, nei sistemi elettrici ciò può venire sostituito da un complesso di cavi, di traslatori o di amplificatori la cui reazione sia sul rivelatore che sull'indicatore può essere ridotta a valori assolutamente trascurabili.

Per di più le possibilità di amplificazione acquistano in questo ultimo caso un significato completamente diverso e tale da poter cambiare del tutto l'aspetto del problema; tanto più se si tratta di misurare grandezze molto piccole o molto rapidamente variabili nelle quali sopratutto la quasi mancanza di inerzia dei sistemi elettrici può giocare un ruolo molto importante.

3. Misura di grandezze costanti o variabili nel tempo.

Due sono i campi nei quali possiamo sotto l'aspetto che ci interessa dividere i tipo delle grandezze da

misurare:

a) grandezze costanti: non variabili col tempo;

b) grandezze variabili: la cui variazione nel tempo in rapporto all'inerzia dello strumento usato non può essere trascurata.

Questa distinzione va particolarmente fatta per quanto riguarda le parti del rivelatore che devono mettersi in movimento per effetto della stessa misura o per la reazione che il sistema indicatore o quello amplificatore esercita in qualche modo sul rivelatore stesso.

È infatti sufficientemente chiaro che non potrà essere trascurata, ad esempio, la massa delle parti in movimento durante la misura, se esse non sono ferme e se per di più si muovono molto rapidamente.

Sono perciò completamente diversi i problemi che si presentano nei due differenti casi, problemi che alcune volte sono tali da fare cambiare completamente il metodo escogitato per la stessa grandezza quando si passa da un campo all'altro.

Vedremo negli esempi di realizzazioni pratiche come ciò sia stato realizzato e quali grandi progressi nel campo delle misure, specialmente in quelle rapidamente variabili, si sia potuto compiere.

4. Trasformazione delle grandezze meccaniche nelle corrispondenti elettriche.

Per le misure che vogliamo fare occorre innanzi tutto poter trasformare le grandezze meccaniche in esame in altre di natura elettrica ad esse legate da una legge nota ben definita ed il più possibile costante col tempo.

Occorre costruire in altre parole i cosidetti «rivelatori» i quali forniscano alla successiva apparecchiatura un segnale elettrico corrispondente alla misura che si deve eseguire.

Un esemplare di questi accessori lo possediamo quasi tutti; infatti molti di noi hanno collegata alla loro radio un rivelatore grammofonico il quale non fa altro che trasformare la rugosità del disco fonografico in altrettante variazioni di tensione, in modo del tutto eguale a quello che, con altri intendimenti, noi stessi faremmo se dovessimo misurare o in qualche modo registrare la rugosità di una superfice lavorata meccanicamente (sclerometri).

Gli artifici usati per la loro costruzione verranno particolareggiatamente esaminati in un apposito articolo, per ora ci è sufficiente dire che essi sono stati scelti in quasi tutti i campi della fisica sfruttando in alcuni casi le proprietà più impensate dei materiali e dei circuiti elettrici (capacità, resistenze, induttanze variabili, cristalli piezoelettrici, elementi a magnetostrizione, circuiti a frequenza portante, ecc.) riuscendo in alcuni casi a giungere a risultati veramente semplici seppure altrettanto migliori di quelli ottenibili con sistemi puramente meccanici.

Qui occorre però ancora spendere qualche parola per stabilire che cosa vogliamo da questi rivelatori e che cosa effettivamente essi ci possono dare.

FIG. 4. - Indicatore Maihak. Anno 1923

freq. max registrabile - 800 Hz
velocità max del motore sul quale può essere usato | 2500 giri/min.

FIG. 5. - Indicatore ottico Midgeley. Anno 1925

freq. max registrabile - 150 Hz
velocità max del motore sul quale può essere usato | 2500÷3000 giri/min

FIG. 6. - Indicatore elettrico Philips. Anno 1940

freq. max registrabile - 15·000 Hz
velocità max del motore sul quale può essere usato | 9000 giri/min.

FIG. 7. - Strumento ad indicazione diretta. Quadrante di un micrometro tarato direttamente in micron.

FIG. 8. - Piccolo oscilloscopio portatile, per la osservazione diretta dei fenomeni variabili.

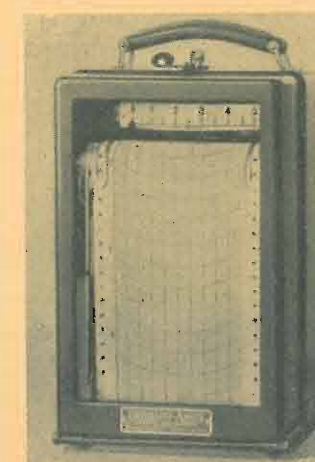



FIG. 9. - Apparecchio registratore a penna su carta scorrente, per la registrazione di fenomeni variabili molto lentamente.

Innanzi tutto una legge ben definita deve legare l'uscita del rivelatore alla grandezza da misurare:

$$U = f(M)$$

ove con U indichiamo l'ampiezza del segnale di uscita del rivelatore e con $f(M)$ una funzione qualsiasi della grandezza meccanica da misurare.

Perchè la soluzione adottata sia sufficientemente pratica occorre che questa funzione sia altrettanto sufficientemente semplice.

Per i casi più comuni la legge di linearità:

$$U = KM \qquad (K = \text{costante})$$

è la più comoda e la più ricercata: dove invece ciò non è possibile, vuoi per la natura stessa della misura, vuoi per le altre speciali particolarità che si chiedono al rivelatore, la $f(M)$ potrà riuscire più complessa ma certo non tanto e non tale da richiedere poi apparecchiature impossibili per la sua correzione.

Come vedremo più avanti a questo proposito varii sono gli artifici escogitati per permettere la correzione di queste funzioni più complicate onde poter ottenere alla fine una semplice relazione di linearità fra l'indicazione dello strumento e la grandezza in misura.

Naturalmente, poichè la M sarà in molti casi a sua volta funzione di altre variabili quali il tempo, occorrerà ad esempio attuare per f una funzione che porti, rispetto a queste grandezze, le minime distorsioni possibili o al massimo tali da poter essere facilmente compensate.

In modo più esplicito è necessario che il rivelatore introduca la minima distorsione di fase, di ampiezza e di frequenza.

Sotto questo aspetto vengono così a differenziarsi i varii tipi di rivelatore usati, avendo come base di riferimento il campo di frequenza che essi possono trasmettere. Rivelatori per grandezze costanti nel tempo-rivelatore per grandezze più o meno rapidamente variabili.

5. Sistema di accoppiamento intermedio.

Nella maggior parte dei casi pratici le caratteristiche elettriche del rivelatore sono tali da non permettere il suo accoppiamento diretto al sistema indicatore o registratore per cui è necessario fra i due inserire un opportuno traslatore o amplificatore.

Questo è l'organo sul quale si addensano le maggiori difficoltà e dal quale quasi sempre si pretende la correzione delle distorsioni introdotte dal precedente rivelatore e dal seguente indicatore.

Di esso si possono fare diverse classificazioni a seconda del criterio col quale viene esaminato, noi non crediamo però qui opportuno procedere a particolari distinzioni, ma solo, inquadrando il problema, stabilire i limiti di quello che sarà l'argomento di un seguente articolo.

Nei casi più semplici l'amplificatore praticamente non esiste od è ridotto al minimo perchè lo stesso rivelatore dà un segnale di energia tale da poter essere direttamente accoppiato al sistema indicatore o registratore.

In un certo gruppo di casi intermedi è necessario invece introdurre un opportuno circuito di accoppiamento o di amplificazione fra rivelatore e indicatore perchè le loro caratteristiche elettriche sono tali da non permettere un accoppiamento diretto. Si tratta in questi

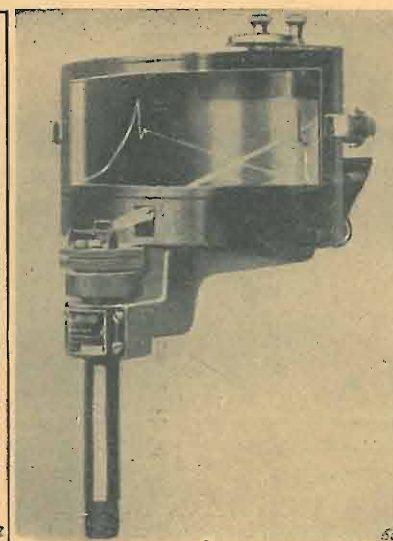



FIG. 10. - Grande oscillografo per la registrazione di fenomeni molto rapidamente variabili - 6 fenomeni contemporaneamente - 50 m/sec di velocità di registrazione su film da 100 mm di altezza.

casi di un semplice circuito contenente qualche sistema a ponte o qualche semplice traslatore.

In un terzo gruppo di soluzioni pratiche è invece necessario procedere all'amplificazione del segnale di uscita onde renderlo adatto al successivo rivelatore o indicatore; questo è quasi sempre il caso della misura di grandezze molto piccole, molto rapidamente variabili, o il caso nel quale si voglia procedere alla loro registrazione con penne scriventi o con adatti sistemi fotografici.

Questi amplificatori permettono, dove sia necessario, la correzione di eventuali distorsioni o manchevolezze dei due organi che accoppiano.

Per ultimo poi viene il gruppo degli amplificatori del tutto speciali i quali procedono ad una completa elaborazione del segnale formando alla fine una grandezza elettrica tale da poter essere introdotta direttamente negli oscillografi o negli strumenti di misura.

Questo è il caso più complesso e da esso si chiedono particolari possibilità di correzione di errori e di distorsioni, i quali possano permettere ad esempio l'uso di sistemi di rivelazione e di indicazione che erano esclusi negli altri casi.

Uno degli ultimi esempi di apparecchi che verranno descritti in articoli successivi appartiene appunto a questa categoria in quanto, come vedremo, sfrutta rivelatori a capacità di piccolissimo valore (pochi picofarad) non lineari con la grandezza da misurare e tali da richiedere anche la loro taratura statica: esso perciò lavora con un'opportuna onda portante, ed è provvisto di diversi sistemi di correzione delle distorsioni. La figura 6 prima riportata ne rappresenta l'attuazione eseguita a cura della Philips di Eindhoven.

6. Sistema indicatore o registratore.

Qui torna relativamente comodo istituire tre grandi categorie.

a) *Apparecchiatura a lettura diretta per grandezze che praticamente sono costanti* nel tempo o la cui frequenza di variazione è molto piccola rispetto a quella propria dell'indicatore.

b) *Apparecchiature a lettura diretta per grandezze variabili* anche molto rapidamente nel tempo.

c) *Apparecchiature registranti su carta o su film.*

Nel primo caso si usano strumenti ad indice i quali, in modo del tutto semplice, hanno la scala già preventivamente tarata in unità della grandezza da misurare.

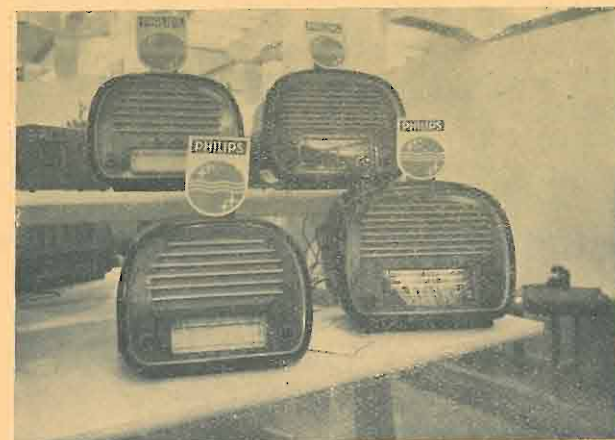
Nel secondo caso si usano oscillografi ad equipaggi o meglio a raggi catodici.

Nel terzo caso infine oscillografi a raggi catodici o ad equipaggi provvisti di opportuni sistemi fotografici - oppure, per le soluzioni più semplici - sistemi scriventi a penna.

Le figure da 7 a 10 possono fornire un esempio per ciascuno di questi quattro casi.

La registrazione fotografica dei fenomeni rapidamente variabili ha portato un forte contributo alla meccanica permettendo misure e studi che prima non era stato possibile eseguire, ed ha fatto si che anche i «meccanici» potessero apprezzare l'aiuto che gli elettrotecnici già daparecchio tempo erano in grado di dare al loro lavoro.

I sistemi ora in uso per la fotografia di questi oscillogrammi sono stati, per merito delle stesse case costruttrici e di molti sperimentatori, portati ad un tale grado di praticità e di comodità, da vincere anche la notevole forza coercitiva di molti ottimi tecnici meccanici, purtroppo, poco amanti della elettrotecnica.

LA RADIO ALLA MOSTRA DELLA MECCANICA A TORINO

PHILIPS presenta una produzione limitata che si impone per la qualità. I modelli sono:

Tipo BI 460 A. 4 valvole miniwatt; 2 gamme d'onda; sensibilità 25 microvolt.

560 A. 5 valvole miniwatt più occhio magico; 3 gamme d'onda; potenza 3 W.

DI 550 A. Chassis come il 560 A montato in mobile radiofono di ottima fattura.

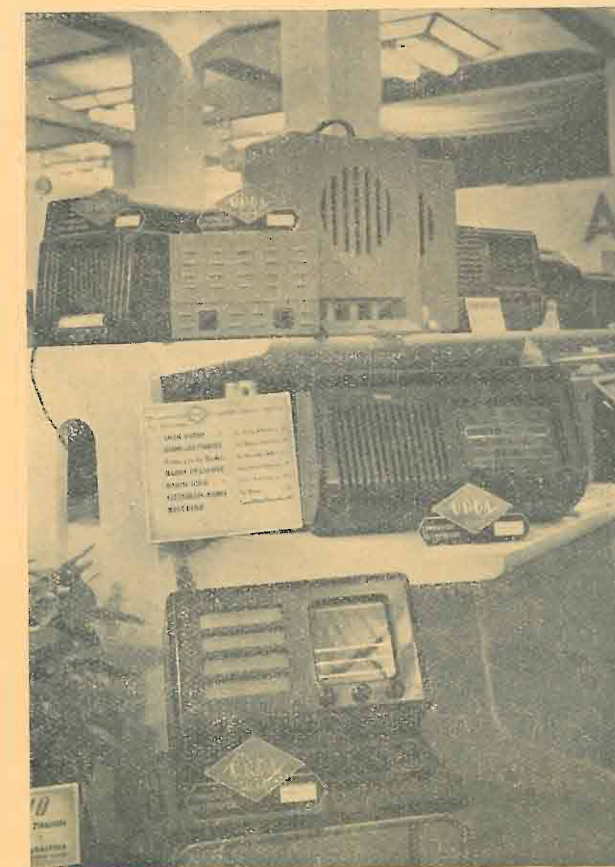
SIEMENS . Con linea elegante vengono presentati i modelli:

425. 4 valvole serie rossa; 2 gamme d'onda.

426. 4 valvole serie rossa e occhio magico; 2 gamma d'onda.

525. Super 5 valvole; 2 gamme d'onda.

541. Super 5 valvole; 3 gamme d'onda.

925. Radiofonografo a 9 valvole e occhio magico; 2 gamme d'onda; grande potenza e perfetta fedeltà di riproduzione.

UNDA RADIO . COMO

Ecco le creazioni 1946 della nota casa:

R 53/6. 5 valvole; 4 gamme d'onda.

P 53/4. 5 valvole; 4 gamma d'onda.

R 54/1. 6 valvole; 4 gamme d'onda.

Amplificatore P 5/1. 18 W (a valigia).

Amplificatore P 5/2. 35 W (a valigia).

Amplificatore P 122. 35 W

L'INDUSTRIA DEI TUBI ELETTRONICI IN ITALIA (*)

I NUOVI INDIRIZZI

Generale LUIGI SACCO

SOMMARIO. Vengono passate in rapida rassegna le cause che impediscono ai tubi di funzionare alle più elevate frequenze ed i mezzi che oggi si conoscono per ovviare a tali inconvenienti. Vi sono varie vie che possono essere seguite a tale scopo e tutte queste vie non sono ancora state accuratamente esplorate. Esse sono quindi aperte ad ulteriori sviluppi. Si auspica che anche in Italia, proseguendo e sviluppando le ricerche già iniziate, si compia un proficuo lavoro in tale campo onde portare il nostro contributo in questo così attraente ramo della tecnica elettronica ricco di promesse.

Nel precedente articolo abbiamo affermato che i tubi elettronici usuali sono adatti a funzionare sulle onde centimetriche o più corte; vogliamo ora accennare alle ragioni di questa minore attitudine ed ai rimedi che si sono escogitati. Necessita, a questo scopo, riprendere il filo della evoluzione della tecnica elettronica e ricordare alcuni altri fenomeni, all'infuori della emissione termoelettrica, sui quali risulta possibile fondare alcuni nuovi modi di funzionamento, meglio adatti per le altissime frequenze. Accenneremo alla emissione secondaria, all'incurvamento magnetico delle traiettorie elettroniche ed alla induzione elettronica, tenendo in ogni caso presente la considerazione che gli elettroni, pur essendo velocissimi, sono molto meno veloci della luce ed impiegano un tempo non sempre trascurabile a passare dal catodo all'anodo.

Il tempo di transito.

In realtà gli elettroni attraversano i pochi millimetri che separano il catodo dalla placca con velocità di alcune migliaia di chilometri al secondo impiegandovi frazioni di miliardesimo di secondo, mentre la durata di una oscillazione si misura in milionesimi e scende sotto il milionesimo solo nelle onde minori di trecento metri. Quando però si passa alle onde decimetriche, o più corte, la durata di una oscillazione risulta precisamente minore di un miliardesimo di secondo, vale a dire che in questo breve intervallo di tempo le tensioni applicate alla griglia ed alla placca oscillano tra il loro massimo ed il loro minimo valore, passando per tutti quelli intermedi. Ne segue che la tensione che risulta applicata alla griglia quando un elettrone, dopo averla attraversata se ne allontana per raggiungere la placca, può essere molto diversa da quella cui era sottoposta la stessa griglia quando lo stesso elettrone partito dal filamento si avvicinava ad essa.

Ora questa sensibile variazione delle tensioni durante il tragitto degli elettroni determina intense correnti parassite negli elettrodi e specialmente nella griglia, che tende a riscaldarsi in modo preoccupante. I rimedi più naturali consistono nel ridurre le distanze tra gli elettrodi e nell'aumentare le tensioni applicate, in modo da accorciare la durata del transito, nonchè nel modificare opportunamente la forma, le dimensioni e la disposizione agli elettrodi onde facilitare l'evacuazione del calore prodotto. Tuttavia la impossibilità di annullare il tempo di transito e di eliminare le conseguenti correnti parassite riduce in ogni caso il rendimento della valvola a misura che si accorcia l'onda di lavoro, fino ad annullarlo per una onda più o meno corta, secondo il tipo della valvola.

Alla generazione delle onde più corte, con le valvole funzionanti nei modi usuali, si oppone poi la difficoltà di ridurre, oltre ad un certo limite, le dimensioni degli elettrodi, le lunghezze dei collegamenti e le dimensioni dei condensatori e delle bobine che costituiscono i circuiti collegati alla valvola, elementi dai quali dipende in modo quasi proporzionale la lunghezza dell'onda generata.

I tubi Barkhausen.

Ora, dall'esame delle correnti parassite, è emerso che esse sono indotte negli elettrodi dagli elettroni durante il loro tragitto dal catodo all'anodo e che esse inoltre cambiano di direzione secondochè gli elettroni si avvicinano ad essi o se ne allontanano; se ne è così dedotta la possibilità di ottenere correnti oscillanti all'esterno degli elettrodi, imprimendo agli elettroni un moto pendolare nell'interno del tubo, in modo cioè che essi, riuniti in grossi ammassi, alternativamente si avvicinino e si allontanino dai detti elettrodi. Si tratta di far loro invertire la marcia qualche miliardo di volte al secondo, ciò che è perfettamente possibile, data la loro velocità, anche su un tragitto di qualche millimetro, e cioè relativamente ampio. Su questo principio, che chiameremo dell'induzione elettronica, sono basati i *tubi Barkhausen* (detti anche a campo frenante) adoperati da Marconi nelle sue celebri ricerche sulle microonde. In esse si rende positiva la griglia e negativa la placca, cosicchè gli elettroni, fortemente attratti ed accelerati dalla griglia, vengono lanciati, attraverso i suoi vuoti, sulla placca, ma, respinti da questa, ritornano verso la griglia, la riattraversano, sono ancora respinti dal catodo e compiono così le oscillazioni desiderate. Questi tubi non offrono difficoltà costruttive, essendo sufficiente dimensionare e disporre opportunamente la griglia per renderla atta al suo speciale e gravoso compito. Le minime onde praticamente raggiunte sono dell'ordine dei due decimetri.

Per costituire i circuiti stabilizzatori di tali rapidissime oscillazioni essendosi dovuti abbandonare i condensatori e le bobine, vi si sono sostituite le cosidette linee, costituite da fili, o sbarre, o piastre metalliche, o tubi concentrici, e, più recentemente i risonatori a cavità, detti anche «pentole», cioè scatole metalliche aventi dimensioni paragonabili alla lunghezza dell'onda desiderata e quindi facilmente realizzabili anche per onde centimetriche.

Abbiamo così constatato come la semplice inversione delle tensioni applicate alla griglia ed alla placca abbia fornito un modo relativamente facile per ottenere altissime frequenze: esso non è tuttavia esente da difetti, specie per quanto riguarda la stabilità nella lunghezza delle onde emesse, troppo dipendente dalle tensioni applicate; deve perciò considerarsi come una realizzazione suscettibile di perfezionamento.

La emissione secondaria ed i dynatron.

Un artificio analogo offre altre possibilità: esso consiste nel dare alla griglia di un comune triodo una tensione positiva superiore a quella della placca, pur mantenuta positiva, il che dà luogo ad un altro fenomeno, la emissione secondaria dell'anodo. Gli elettroni, fortemente accelerati dalla griglia ed attratti dalla placca, colpiscono questa in modo tanto violento da determinare la fuoruscita di altri elettroni, i quali vengono successivamente catturati dalla griglia e sottratti così alla corrente anodica. Si tratta qui di una emissione diversa da quella termoelettrica perchè la placca si mantiene molto meno calda di quanto occorrerebbe per provocarla; essa è dovuta alla alta velocità degli elettroni che giungono sulla placca e può essere molto intensa, perfino più intensa della stessa emissione incidente. Su questa possibilità è appunto fondato un recente genialissimo tubo, il moltiplicatore elettronico, che ottiene amplificazioni enormi sfruttando successive emissioni secondarie. Nei triodi dianzi accennati, la sottrazione, dalla placca positiva, di un numero di elettroni maggiore di quelli ricevuti, equivale ad una corrente negativa entrante nel tubo dal polo positivo; il triodo si comporta così come una resistenza negativa, cioè che fornisce energia anzichè consumarne. Il fenomeno è stato da tempo segnalato e sfrutatto nei triodi detti *dynatron*, cioè fornitori di forza, perchè la loro resistenza negativa li rende atti a generare oscillazioni elettriche in qualsiasi circuito capace di trattenerla. Purtroppo il loro impiego, anche a causa del tempo di transito, non si estende facilmente alle più alte frequenze, cioè alle onde più corte; essi sono tuttavia da considerarsi come caratteristici indicatori di un'altra direzione di possibili ricerche.

Ricorderemo tra parentesi che la emissione secondaria costituisce normalmente, nei tubi ordinari, una causa di irregolare funzionamento che deve essere eliminata. Nei primi tetrodi, cioè nei tubi aventi oltre alla griglia di comando, una seconda griglia-schermo destinata ad evitare dannose reazioni tra placca e griglia e ad aumentare la cosidetta resistenza di placca e quindi il rendimento del tubo, si verifica una nociva emissione secondaria dalla placca allo schermo. Per evitarla si è dovuto introdurre un'altra griglia collegata al catodo, detta griglia di soppressione, ottenendo così gli attuali pentodi. Ultimamente la griglia di soppressione è stata sostituita da una coppia di piastrine riflettenti che caratterizzano i nuovi tetrodi a fascio. Pentodi e tetrodi a fascio rappresentano l'ultimo stadio della evoluzione dei tubi usuali destinati a compiere una sola funzione.

È da rilevare che nel campo delle onde più corte si sono adottati, sia in trasmissione che in ricezione, i doppi tetrodi a fascio e i doppi pentodi, contenenti due complessi abbinati per lavorare in controfase, cioè per compiere la stessa funzione, ciascuno su una sola delle due alternanze di ogni oscillazione: e ciò perchè così si evitano o compensano dannose dissimmetrie, non solo, ma si riducono i collegamenti tra i tubi gemelli, il che avvantaggia le più alte frequenze.

I magnètron.

Contemporaneamente alla evoluzione dei tubi Barkhausen ed a quelli dynatron si è svolta quella dei tubi che sfruttano un altro interessante fenomeno, l'incurvamento magnetico delle traiettorie degli elettroni.

Si è osservato che, conformemente alle leggi dell'elettromagnetismo, se gli elettroni si muovono in un campo magnetico essi vengono deviati dalla loro marcia, con effetti diversi, però, secondo che essi corrono parallelamente o trasversalmente alla direzione del campo. Nel primo caso il campo magnetico agisce come un buon pastore sulle sue pecore, riconducendo nel gregge, cioè sul fascio, gli elettroni che tendono ad allontanarsene. Nell'altro caso, cioè del campo magnetico perpendicolare alle traiettorie degli elettroni, questi vengono deviati lateralmente e le loro traiettorie sono più o meno incurvate ed anche rovesciate.

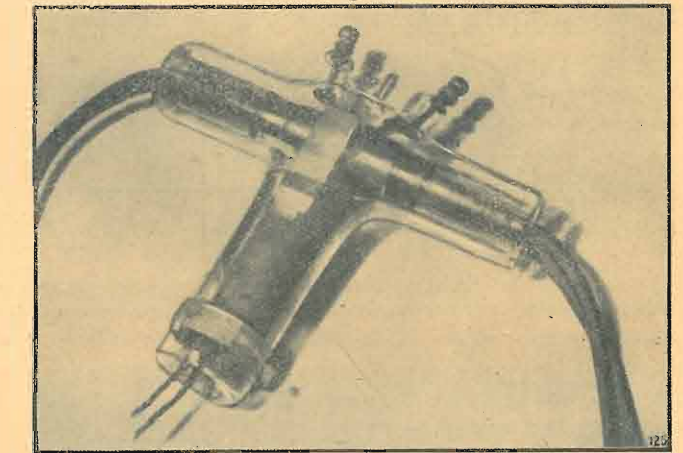



FIG. 1. - Magnètron Del Vecchio di 600 W e per 90 cm di lunghezza d'onda.

Nei tubi detti *magnètron* si usa questo secondo modo ed in essi il campo magnetico molto intenso incurva in modo tale le traiettorie che nessun elettrone potrebbe giungere all'anodo; solo la coesistenza di un campo elettrico oscillante tra anodo e catodo permette agli elettroni di giungere intermittentemente all'anodo.

I modi di funzionamento dei magnètron sono molto complicati e non del tutto sicuramente chiariti. Nei tipi ad anodo intero questo è costituito da un cilindro sull'asse del quale è posto il filamento emittente: non vi è griglia ed il circuito di utilizzazione esterno è collegato tra anodo e catodo. Il funzionamento è analogo a quello dei tubi di Barkhausen, perchè le correnti oscillanti esterne sono provocate dai successivi avvicinamenti e allontanamenti degli

(*) Pervenuto alla redazione il 20-I-1946.

elettroni dall'anodo nel loro cammino spiraleggiante tra questo e il catodo. Altri magnètron usano anodi sempre cilindrici ma sezionati in due parti affacciate, separate da due fessure parallele al filamento. Il circuito di utilizzazione è collegato tra le due opposte sezioni e il meccanismo di produzione delle oscillazioni può essere basato sia nella induzione elettronica, come nei tubi ad anodo intero, sia sulla probabile produzione di una resistenza negativa derivante dal fatto che gli elettroni, sottoposti al campo magnetico fisso ed a quello elettrico alternato tra le fessure, cadono in maggioranza sulla semiplacca a potenziale più basso. Altri ancora usano anodi in quattro sezioni ed hanno un modo più complesso ed oscuro di funzionamento.

Vi sono poi magnètron che hanno uno o due elettrodi supplementari posti alle basi degli anodi ed altri nei quali il campo magnetico è leggermente inclinato rispetto il filamento; in tipi più recenti la lunghezza degli anodi si regola soll'onda da produrre (anodi sintonizzati). Le notizie più sicure dànno come ottenute con quest'ultimo tipo onde di circa otto centimetri. Con montaggi sperimentali altri sarebbero giunti a 6,4 millimetri.

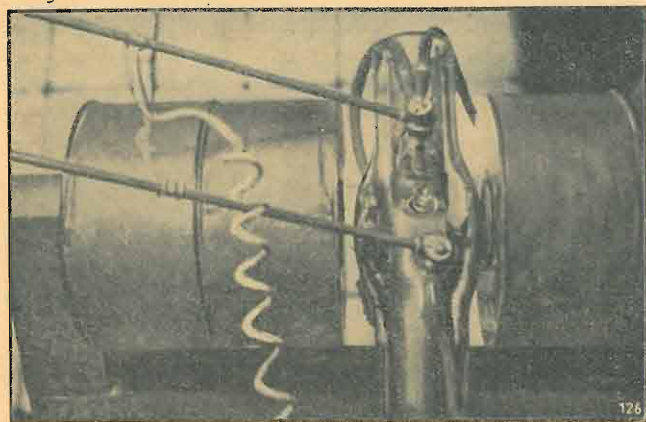



FIG. 2. - Il magnètron precedente fra le espansioni polari dell'elettrocalamita che crea il campo magnetico necessario al suo funzionamento.

Pur avendo già raggiunto un certo grado di praticità, sufficiente per scopi particolari, i magnètron non rappresentavano ancora una soluzione sotto ogni riguardo soddisfacente. Tutte le grandi case produttrici hanno messo in commercio magnètron ed anche in Italia ne sono stati costruiti. Notizie americane parlano di nuovi magnètron che funzionano su onde di tre [1] centimetri e che sono impiegati nei « Radar » controaerei.

In comune con i tubi Barkhausen i magnètron presentano una certa difficoltà alla modulazione telefonica ed una eccessiva dipendenza dell'onda di lavoro dalle tensioni applicate, quindi scarsa ampiezza della gamma delle onde da essi ricavabili. Inoltre, data la loro piccolezza (dell'ordine del centimetro di diametro interno) e per essere chiusi tra i poli di un grosso magnete, gli anodi dei magnètron tendono a scaldarsi fortemente. Il loro raffreddamento si ottiene perciò con dispositivi ingombranti o con circolazione d'acqua anche in tubi di pochi watt, il che ne compromette sensibilmente la praticità. Come ricevitori i magnètron sono per ora poco sensibili e poco selettivi.

(1) Vedi « Elettronica », I, 1946, p. 87.

La modulazione di velocità.

Un più recente e complesso indirizzo di ricerca è rappresentato dai tubi a *modulazione di velocità*. In un modo di realizzazione di questo principio un flusso costante e rettilineo di elettroni, eventualmente imbinariati da un campo magnetico parallelo al flusso, viene sottoposto all'inizio del suo percorso, ed eventualmente in altri punti, a tensioni oscillatorie che alternativamente accelerano e rallentano la velocità degli elettroni, i quali poi proseguono, più veloci gli uni, meno veloci gli altri, in un ambiente privo di tensione. Si determinano così concentramenti e diradamenti in altri determinati punti del percorso pel fatto che gli elettroni più veloci raggiungono i più lenti, col risultato che ad una certa distanza dei punti di eccitazione si ottiene una oscillazione nella intensità del flusso e la conseguente e desiderata oscillazione nelle correnti indotte dal flusso stesso sugli elettrodi o sulle pareti adiacenti. In tubi che utilizzano tale principio e sono chiamati Klystron, le pareti metalliche costituiscono due risonatori a cavità disposti in modo che le oscillazioni, in essi prodotte dalle oscillazioni del flusso, concorrono a mantenere le medesime tensioni oscillatorie che imprimono la velocità oscillante agli elettroni. Ciò perpette l'innescarsi e il mantenersi delle oscillazioni stesse. I klystron risultano già impiegati nelle supereterodine dei Radar.

Un poco diverso è il funzionamento di un altro tubo, già da qualche anno in commercio (825 RCA). In esso il flusso elettronico, controllato da una griglia di comando ed allineato da un campo magnetico parallelo al flusso, induce le oscillazioni elettriche nel suo passaggio davanti ad una interruzione appositamente ricavata nella parete della cavità metallica nella quale esso scorre e che funziona da risuonatrice per stabilizzare le oscillazioni stesse.

Altri modi per sfruttare la modulazione di velocità sono quelli per deviazione degli elettroni più lenti, per campi ritardanti, ecc., rappresentanti altrettante direzioni di ricerca sfociate in realizzazioni più o meno pratiche, su onde riducibili, nei casi più favorevoli, a due o tre centimetri.

La tecnica di tali tubi è però appena alle sue prime armi ed è perciò alquanto primitiva e complicata; essa è quindi quella più suscettibile e bisognevole di radicali semplificazioni.

La moltiplicazione di frequenza.

Prima di chiudere questa rapida rassegna vogliamo accennare ad un modo ben noto di usare gli attuali tubi per ottenere frequenze elevate, e cioè alla moltiplicazione della frequenza. Essa consiste nel regolare, in tubi di tipo usuale, le tensioni in modo che eccitando la griglia si ottenga sulla placca una oscillazione della stessa frequenza ma molto distorta nella forma. Ora una tale distorsione implica l'esistenza di oscillazioni armoniche, cioè aventi frequenze doppia, tripla, ecc. di quella di eccitazione; pertanto se si sintonizza il circuito di uscita su una di queste armoniche, si ottengono correnti aventi la frequenza multipla desiderata. Anche questo modo è però vincolato alle considerazioni del tempo di transito ed alle conseguenti limitazioni che già abbiamo esposte.

Il rumore di fondo.

Un breve cenno merita altresì una recente ricerca di notevole importanza pratica, specie per le più alte frequenze, ed è quella relativa al *rumore di fondo* dei tubi riceventi, dal quale dipende la loro sensibilità ai segnali più deboli. Un tale rumore o fruscìo risulta originato dalla agitazione termica degli elettroni contenuti nei metalli sia degli elettrodi che dei circuiti di ingresso e dell'antenna, nonchè dalla natura corpuscolare della stessa emissione elettronica; lo studio di questo fenomeno involge perciò le più recenti e complesse teorie sulla costituzione della materia.

Le emissioni intermittenti.

Diremo infine che le applicazioni ai radiolocalizzatori hanno ultimamente richiesto tubi adatti per lavorare su onde decimetriche che debbono essere irradiate con ritmo intermittente e con fortissime potenze istantanee (molte decine di kilowatt). Ora ciò esige una fortissima emissione catodica nonchè uno speciale isolamento e dimensionamento degli elettrodi. Tubi di questo genere, molto promettenti, (UC 150 - UC 200) sono stati ideati e costruiti in Italia, il che bene attesta delle possibilità della nostra industria.

Le possibilità dei vecchi tubi.

Senza indugiarci ulteriormente su tutte le possibili direzioni di progresso possiamo dire che quelle più promettenti, che abbiamo molto sommariamente ricordate, sono ancora aperte agli studiosi; ma sono tuttavia aperte anche le vecchie strade: infatti i tecnici non hanno abbandonato i tubi tradizionali nella fiducia di potere, con la riduzione delle dimensioni e con nuovi artifici, sempre meglio adattarli alle più alte frequenze.

Sono stati infatti recentemente costruiti in America tubi riceventi aventi la massima dimensione di 18 mm, le distanze tra gli elettrodi ridotte a meno di un decimo di millimetro e funzionanti fino ad un minimo di onda di circa tre decimetri. Nel campo trasmittente un recente esempio di nuovi artifici ci è fornito da valorosi tecnici italiani che nella FIVRE sono riusciti a ridurre il tempo di transito nei già citati triodi ad alta emissione catodica, applicandovi tensioni altissime e riducendo il riscaldamento con l'interrompere tali tensioni con rapidissimo ritmo; per tal modo, senza nuocere alle esigenze della modulazione telefonica, essi hanno conseguito un forte rendimento dei tubi anche su onde di quattro o cinque decimetri.

L'uso dei risonatori a cavità strettamente collegato ai tubi elettronici ha consentito, anche ai nostri tecnici, altri brillanti miglioramenti. Tutto ciò dimostra come il campo delle ricerche termoelettroniche, finora per esigenze guerresche coperte da un velo impenetrabile, sia ancora per buona parte da dissodare; ed è da ritenere che esso possa riservare preziosi frutti a chi meglio saprà coltivarlo. Le mete da raggiungere sono tuttora le onde di pochi centimetri o millimetri.

Le possibilità italiane.

Molto pregevoli e promettenti, ma relativamente scarsi, sono stati finora i contributi italiani in questo campo; tedeschi e americani specialmente, ma altresì olandesi, inglesi, russi, giapponesi sono i nomi dei pionieri più noti.

Ora le ricerche sui tubi elettronici non richiedono, di massima, mezzi materiali eccezionali; richiedono, per contro, conoscenza profonda della fisica elettronica, passione di ricerca, genialità inventiva, fantasia tecnica, costanza di propositi.

Gli italiani, pionieri in tanti rami dello scibile umano, possiedono tutte le attitudini richieste per prendere tale ruolo anche in questo campo: i risultati ottenuti in non più di un decennio, e con mezzi relativamente modesti, lo dimostrano. Si tratterà di bene impostare i problemi da risolvere, ripartire i compiti, coordinare gli sforzi; il Consiglio Nazionale delle Ricerche potrebbe utilmente assumere tale ruolo di organo propulsore ripartitore e coordinatore.

Date le attuali nostre condizioni non ci sembrerebbe però conveniente concentrare le ricerche in un solo grande ente, ciò che significherebbe monopolizzarle e burocratizzarle.

Lasciando lavorare e possibilmente aiutando gli attuali scarsi e dispersi centri di ricerca, si dovrebbe, a nostro parere, crearne coraggiosamente dei nuovi, specialmente negli ambienti universitari in modo che tutti possano reciprocamente stimolarsi ed emularsi. Opportuna ci sembrerebbe la istituzione, nelle maggiori Università, della cattedra di fisica termoelettronica, affidata a giovani, valenti ed appassionati fisici sperimentatori, che sappiano non solo lavorare ma anche fare proseliti e diffondere le conoscenze approfondite della materia in ambienti sempre più vasti. Tenendosi a contatto, ma non troppo, con l'industria dei tubi, ne potrà seguire un reciproco stimolo ed aiuto.

È da sperare che ad un tale richiamo le giovani energie sappiano rispondere adeguatamente, anche allo scopo di eliminare possibilmente il residuo disagio che ancora grava sulla nostra industria dei tubi, per la sua dipendenza da brevetti stranieri. Se si considera il carattere rapidamente evolutivo di tale industria, che già si è dimostrata sotto tanti aspetti adatta alle nostre possibilità, ci sembra che una più estesa ed intensa attività dei nostri ricercatori, potrebbe relativamente presto raggiungere lo scopo anzidetto.

Nella fiducia che il dopoguerra sanzionerà la equa distribuzione dei compiti tra le nazioni civili, che forma uno degli scopi di guerra delle Nazioni Unite, l'Italia deve prepararsi a collaborare efficacemente con le Nazioni sorelle anche in questo campo, tanto vitale per la diffusione della civiltà.

MECCANOVOX . TORINO . Via Mercanti 19

Ditta torinese che si sta affermando nella costruzione di altoparlanti dinamici e magnetici. Ne espone una vasta serie: dai più piccoli ai più grandi.
Tra questi si nota un tipo blindato per trasmissioni all'aperto.

Soc. An. V. A. R. A. TORINO . Via Modena 35 Telef. 23-615.
Nello stand di questa Ditta sono stati esposti diversi modelli atti a soddisfare le esigenze dei radio amatori. I principali modelli sono:

Mod. **510 Super.** 5 valvole; 2 gamme d'onda.
Mod. **604 Super.** 5 valvole; 4 gamme d'onda.
Mod. **604 bis.** Telaio e caratteristiche del 604 in mobile fono con discoteca.

MAGNADYNE RADIO - TORINO
Ha esposto i seguenti ricevitori della nuova serie « transcontinentale »:

SV 64. Ricevitore 5 valvole; 4 gamme d'onda di alta fedeltà di riproduzione.
SV 66. Ricevitore 5 valvole; 4 gamme d'onda di elevata sensibilità in tutte le gamme d'onda.

SERIE EPTAONDA

SV 76. Radio ricevitore 5 valvole; 7 gamme d'onda. Ricezione di tutte le stazioni radio della terra.
SV 183. Radiofono 6 valvole 7 gamme d'onda; dalla ricezione e riproduzione impeccabile.
Autoradio. Modernissimo apparecchio ad alta sensibilità per autovettura.

RICETRASMETTITORE PORTATILE "HANDY-TALKIE" DEI "SIGNAL-CORPS" DEGLI S.U.A. (*)

per. ind. FERRUCCIO BOANO

SOMMARIO. Viene descritto un piccolo ricetrasmettitore usato dall'esercito americano, tipo BC 611 E denominato comunemente « Handy-Talkie ».
Di questo apparecchio vengono messe in rilievo le caratteristiche costruttive che hanno permesso un notevole risultato, anzi un primato di praticità e di maneggevolezza nelle minime dimensioni.

1. Caratteristiche generali e dimensionali.

La traduzione letterale di « Handy-Talkie », parlatore manuale, esprime già la caratteristica principale dell'apparecchio: estrema semplicità e maneggevolezza. L'esame, quindi, che faremo, del complesso e dei suoi elementi, sarà volto al fine di mettere in rilievo quelle particolarità costruttive, e quegli accorgimenti che hanno permesso di conseguire così brillantemente le esigenze volute; di ciò del resto, si ha conferma anche col semplice esame della fotografia del complesso (fig. 1).

Viene usato come un normale apparecchio telefonico, sfilata l'antenna automaticamente è pronto per funzionare.

L'apparecchio si presenta come una scatola rettangolare dalle dimensioni di mm 320×80×95; su una faccia due raccordi portano il microfono ed il telefono, con disposizione analoga a quella dei comuni microtelefoni.

Nella faccia attigua, e nella posizione rispondente all'impugnatura, ha sede il comando del commutatore ricezione-trasmissione. Nella posizione di riposo detto commutatore è in ricezione, si ascolta l'apparecchio corrispondente eguale; con la pressione delle dita sul comando l'apparecchio passa in trasmissione e si può parlare al microfono.

L'interruttore generale d'accensione, è comandato dall'antenna; sfilando questa dal suo astuccio l'apparecchio si accende.

La scatola è in tutte le sue parti a completa chiusura stagna; è provvista inoltre di cintura per il trasporto a spalla.

Il peso di tutto il complesso risulta di soli kg 2,6.

Diamo di seguito i pesi degli elementi più importanti che verranno descritti via via.

Scatola	gr	1000
Batteria anodica	»	515
Batteria d'accensione	»	246
Microfono	»	80
Telefono	»	90
Tubi elettronici (n. 5)	»	50
Apparecchio smontato dal complesso	»	700

La scatola che tiene il tutto è in lega di zinco, fusa sotto pressione, dello spessore di 1,2 ÷ 1,5 mm, costituisce una meraviglia della tecnica delle fusioni. Internamente è divisa in tre settori, con pareti che corrono per tutta la sua lunghezza; tali pareti servono per guida al telaio e alle due batterie. I due coperchi sono fusi in lega e recano guarniture per l'ermeticità.

La batteria anodica è una comune batteria di pile a secco, di ridottissime dimensioni: ha sezione quadrata mm 33×33 lunghezza mm 295 (fig. 1); fornisce una tensione di 103,5 V.

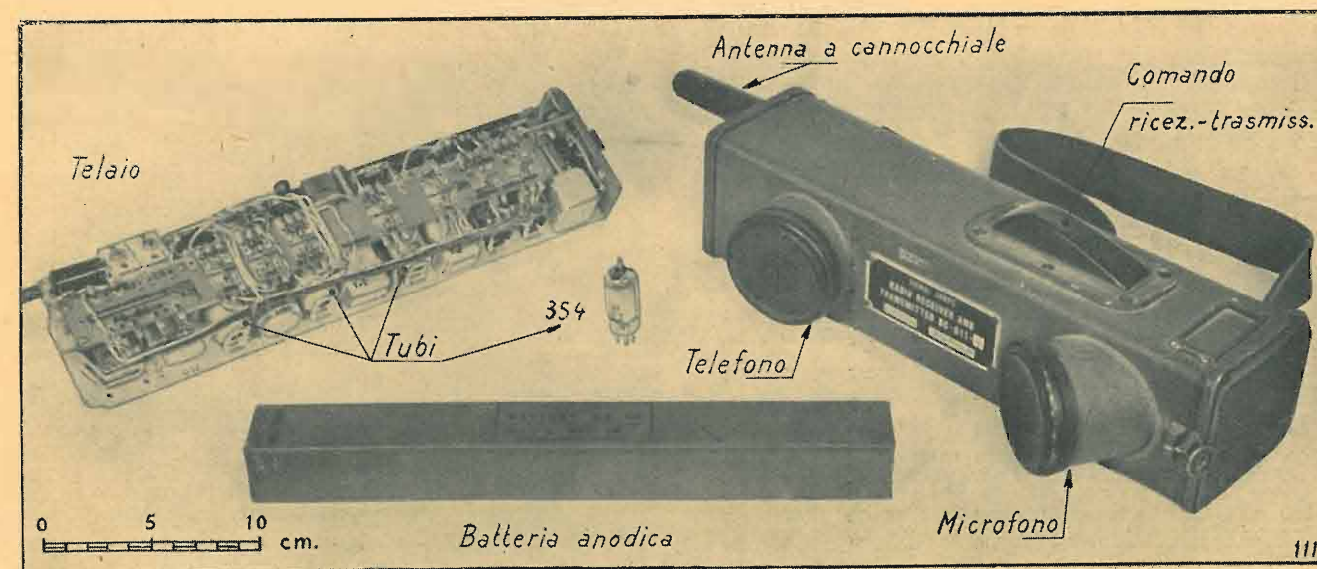



FIG. 1. - Fotografia dell'apparecchio completo chiuso e smontato.

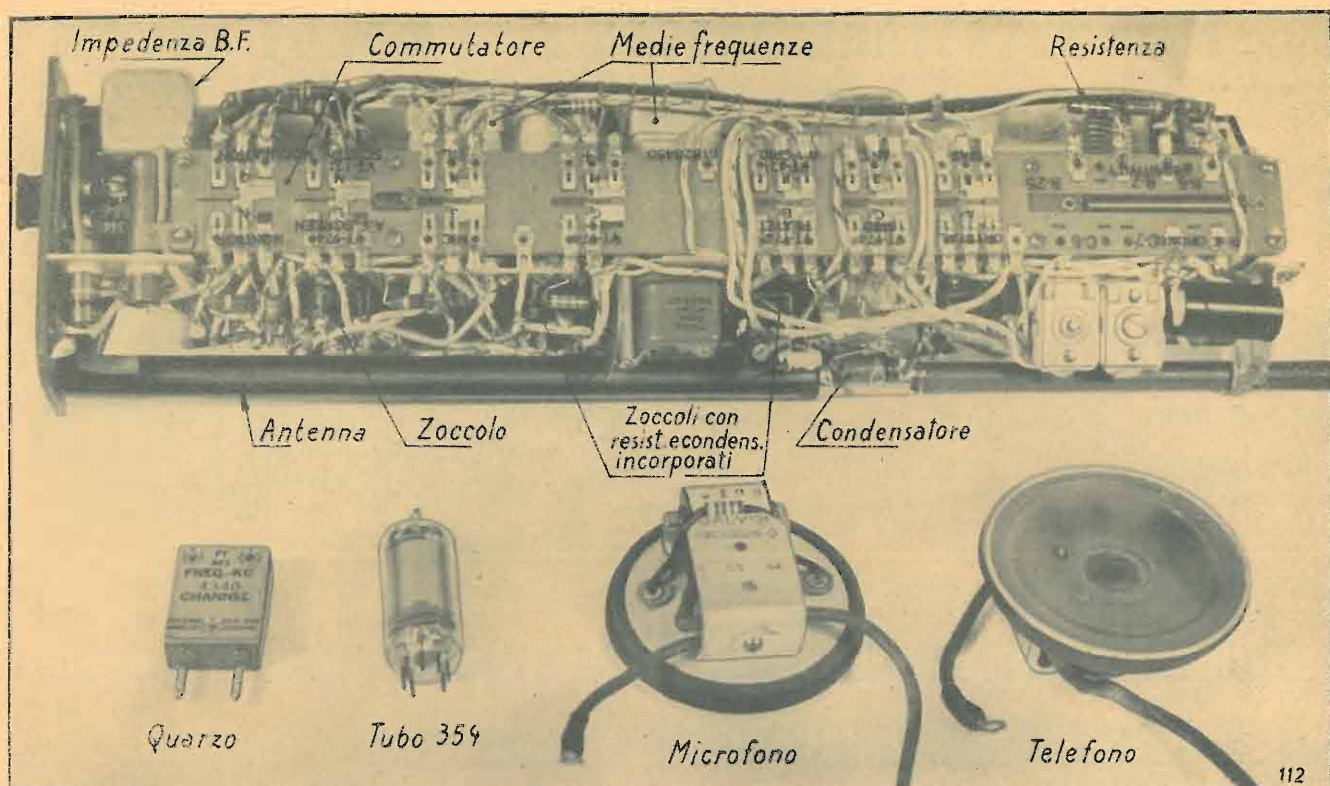



FIG. 2. - Telaio aperto ed alcune parti componenti.

I singoli elementi che compongono la batteria sono cilindrici, diametro 10 mm e altezza 30 mm e sono isolati fra loro con cellofane.

La batteria d'accensione è cilindrica (diametro 33 mm, lunghezza 153 mm, tensione 1,5 V).

I collegamenti verso massa delle due batterie sono assicurati da contatti costituiti da molle a elica conica argentate; quelli + AT e + F da contatti situati in uno dei coperchi.

Microfono e telefono (figg. 2, 3) sono entrambi del tipo magneto-dinamico a bobina mobile. La sezione della figura 3 e le due fotografie di figura 2 mostrano la disposizione della calamita e del circuito magnetico.

Il trasformatore d'uscita ha ridottissime dimensioni: il pacco dei lamierini è di soli mm 28×11×4,5 con una sezione lorda di ferro di circa cm² 0,15, la bobina dell'avvolgimento ha una sezione di mm 14×13 e una lunghezza di mm 20 circa.

Cono e supporto bobina sono in materiale sintetico elastico.

L'apparecchio vero e proprio (fig. 2) forma un gruppo compatto che introdotto nel suo scomparto viene automaticamente fissato e la semplice chiusura dei coperchi stabilisce i diversi contatti con le batterie, il microfono ed il telefono.

Il telaio è in lamiera di alluminio stampata: l'esame della fotografia serve meglio di qualsiasi descrizione.

Le considerazioni generali che si possono trarre dall'osservazione di questo apparecchio non riguardano tanto la sistemazione dell'insieme, quanto le particolarità dimensionali e costruttive dei singoli elementi; poichè il complesso è, più che razionale coordinamento delle parti, naturale conseguenza delle caratteristiche di queste ultime.

Una delle parti più interessanti è senza dubbio il commutatore ricezione-trasmissione; sviluppato su un piano, per cui tiene quasi tutta la lunghezza del telaio, con uno spessore non superiore ai 5 mm. Ha 14 vie, due posizioni, ed i contatti sono in bronzo argentato; è molto accessibile e insieme fa da supporto per resistenze e condensatori. Un foglio di celluloide protegge i contatti, su questo sono indicate le parti del circuito a cui si riferisce la commutazione.

Poichè il ricevitore è costituito da una normale supereterodina, la disposizione degli elementi più ingombranti (tubi, medie frequenze) è simile a quella usata nei normali ricevitori a 5 tubi.

Del telaio, privato dei tubi, si è fatta la radiografia al fine di poter osservare l'interno delle medie frequenze, delle impedenze, degli zoccoli porta valvole (fig. 4).

2. Caratteristiche elettriche.

Lo schema elettrico di ricezione è costituito da una normale supereterodina a 5 tubi con un tubo in alta frequenza, un convertitore pentagriglia, un tubo amplificatore in media frequenza un rivelatore ed un tetrodo finale. Unica particolarità è costituita dal fatto che l'oscillatore locale per la conversione di frequenza utilizza un quarzo anzichè un circuito oscillatorio ordinario.

Con ciò l'apparecchio è in condizione di ricevere una sola frequenza, quella che differisce dal quarzo per i 460 kHz della media frequenza.

In trasmissione viene usato un altro quarzo, con frequenza più bassa di 460 kHz nel circuito dell'oscillatore della convertitrice (priva dell'alimentazione anodica della seconda placca), e l'oscillazione alimenta l'amplificatrice di potenza 3S4, e questa è accoppiata all'antenna.

La modulazione è ottenuta per placca, con un altro tubo 3S4, il quale dopo il tubo preamplificatore 1S5 porta a sufficente ampiezza il segnale microfonico.

A parte l'uso dei quarzi, lo schema elettrico non rappresenta grandi innovazioni. Più interessante è l'esame dei singoli elementi.

Tubi. I tubi usati (figg. 1, 2) sono del tipo «tutto vetro» micron (all-glass-miniature) ed hanno le seguenti sigle:

N. 2 3S4 tetrodo a fascio, 2,8 ÷ 1,4 V c.c. 0,05 ÷ 0,1 A, centro del filamento collegato a massa.
N. 1 1R5 pentagriglia convertitrice, 1,4 V c.c. 0,05 A.
N. 1 1T4 trigriglia amplificatrice, a pendenza variabile, 1,4 V c.c. 0,05 A.
N. 1 1S5 diodo pentodo, 1,4 V c.c. 0,05 A.

Lo zoccolo ha sette piedini di acciaio di diametro 1 mm disposti su una circonferenza di circa 10 mm di diametro, e spaziati di 1/8 di circonferenza, uscenti dal fondello di vetro.

Antenna. L'antenna (figg. 1, 2, 4) è uno stilo sfilabile a cannocchiale in quattro elementi della lunghezza di un metro, ed è costruita in tubo di ferro.

Impedenze. L'impedenza di aereo è montata su sopporto di trolitul e chiuso ermeticamente pure in bulbo di trolitul; ha uno zoccolo con tre piedini.

Due altre impedenze per A.F. sono una in ceramica col solito avvolgimento a nido d'api fissa, l'altra regolabile con nucleo mobile e chiusa entro protezione di materia sintetica.

Quarzi. I quarzi (fig. 2) sono contenuti in astucci di materiale sintetico, con due spine per l'innesto nelle apposite prese. Si ha perciò la possibilità di scelta della frequenza di funzionamento dei ricetrasmettitori. Ogni quarzo porta l'indicazione della frequenza ed altri dati caratteristici d'impiego (ricezione, trasmissione, senso d'innesto).

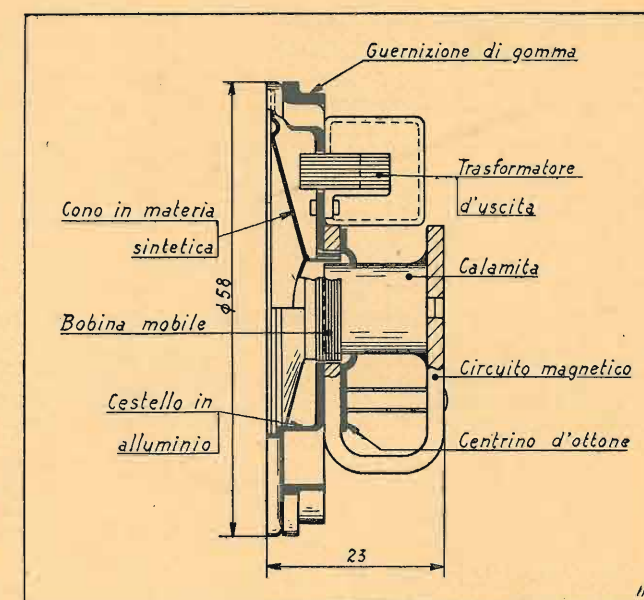



FIG. 3. - Sezione del microfono-telefono.

Medie frequenze. I due trasformatori di media frequenza sono del tipo comune, la taratura è fatta mediante compensatori in aria, sono naturalmente di dimensioni ridotte: 50×23×23 mm. La seconda media è a tre avvolgimenti: uno per il R.A.S (fig. 4).

Resistenze. Le resistenze sono del tipo chimico e di

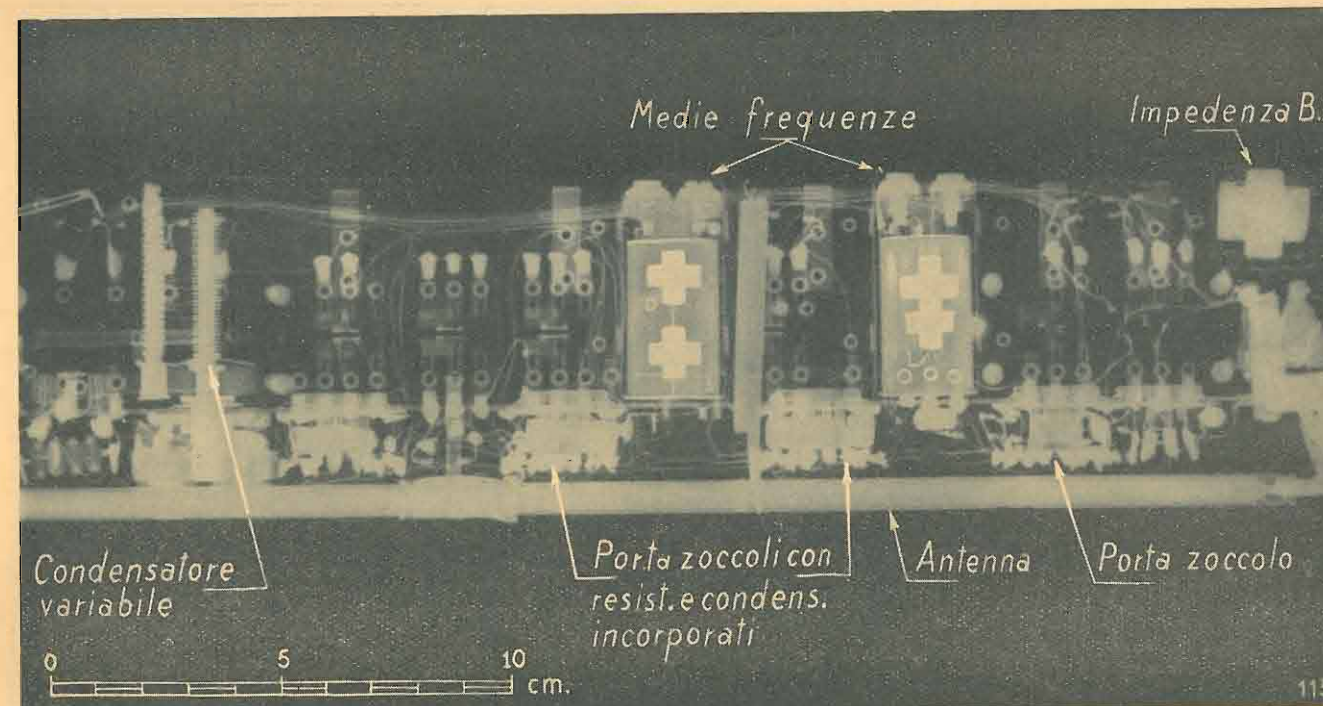



FIG. 4. - Radiografia del ricetrasmettitore portatile «Handy-Talkie».

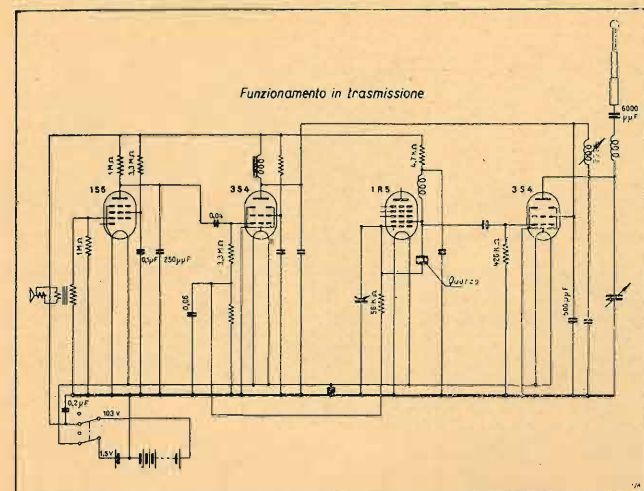



FIG. 5. - Schema del circuito commutato in trasmissione.

dimensioni ridottissime: del diametro di 3 mm e lunghezza di 10,5 mm. L'indicazione del valore è fatta con i colori secondo il codice RMA (Radio-Manifacturer-Association), portano pure il valore della tolleranza in %.

Condensatori. I condensatori fissi sono cilindrici del diametro di 7 mm e al variare della capacità varia la lunghezza (0,2 μF : ∅ 7 mm, l=60 mm). L'indicazione dei valori è fatta come per le resistenze.

Portazoccoli. I portazoccoli sono in ceramica; ma per tre di essi vi è la novità costituita dall'unione di un anello di materia sintetica (anello visibile nella fotografia di fig. 2) che contiene annegati in esso parte delle resistenze e condensatori relativi alla polarizzazione degli elettrodi dei tubi, e dell'accoppiamento per i diversi stadi.

Dati elettrici. Raccogliamo i dati elettrici più interessanti:

Onda di trasmissione e ricezione		m 77,5 (kHz 3385)		
Tensione filamento		1,4 V		
Tensione anodica		103,5 V		
Corrente totale anodica	ricez.	7,25 mA	trasm.	31 mA
Corrente d'accensione	»	235 mA	»	265 mA
Corrente anodica del tetrodo a fascio a R.F.	»	0,9 mA	»	8,2 mA
Telefono, resistenza primario trasformatore		1040 Ω		
Microfono, resistenza secondario trasformatore		4050 Ω		

Schemi elettrici. Lo schema elettrico in trasmissione è rappresentato in figura 5 quello in ricezione in figura 6.
In trasmissione funzionano soltanto i quattro tubi seguenti: 3S4, 1R5, 1S5, 3S4. Il tubo 1T4 è spento e manca tensione alla placca del tubo 1R5 in modo che funziona solo la parte oscillatrice; è usata la modulazione di placca; i due tubi 3S4 hanno le due metà del filamento collegate in parallelo.
In ricezione funzionano tutti i tubi, i due 3S4 hanno solo metà filamento acceso.

3. Prove.

Diamo i risultati di alcune misure eseguite sull'apparecchio:

Sensibilità, per una buona udibilità al telefono, entrata diretta all'antenna	10 ÷ 15 μV
Microfono, uscita dal secondario con pressione sonora corrispondente a normale conversazione	30 mV circa
Telefono, risposta udibile	700 ÷ 14000 Hz
frequenza di risonanza	3000 Hz circa
Prova pratica di portata in pianura con comprensibilità dell' 80 %	3 km
udibilità fino a	5 km

4. Conclusioni.

Per un grande esercito, mobilissimo, impiegato con quella tattica di manovra e d'insieme, di grandi complessi d'urto sempre in moto, come fu l'esercito americano in questa guerra, i servizi di collegamento sono in primo piano. Ecco dunque la necessità di avere a disposizione anche per il singolo combattente un mezzo di collegamento facile e sicuro; l'Handy-Talkie consente enormi vantaggi per le truppe esploranti, per i collegamenti tra piccole unità, per tutti gli impieghi dove stazioni di maggior mole rappresentano un impaccio.

Le caratteristiche dell'apparecchio sono: praticità, maneggevolezza, semplicità, sicurezza; la grande produzione, la mentalità pratica degli americani, l'alto livello tecnico raggiunto dall'industria elettronica in quel Paese hanno fatto il resto: ed ecco l'Handy-Talkie quale oggi si presenta.

Come abbiamo già rilevato se il complesso ha caratteristiche interessanti esso è frutto di elementi che, per le loro dimensioni, per il loro accurato studio dei minini particolari, per la loro efficenza, in intelligente coordinamento, danno il brillante risultato. Si può, in certo senso, dire che questo apparecchio non sia tanto frutto di tecnica elettrica quanto di tecnica costruttiva e produttiva.

E' ora facile pensare l'utilità dell' Handy-Talkie per tante altre applicazioni di pace (cantieri, miniere, montagna, ecc...); ed ecco dunque un altro prodotto sviluppato per servire la guerra e che ora potrà essere sfruttato nel lavoro di pace.

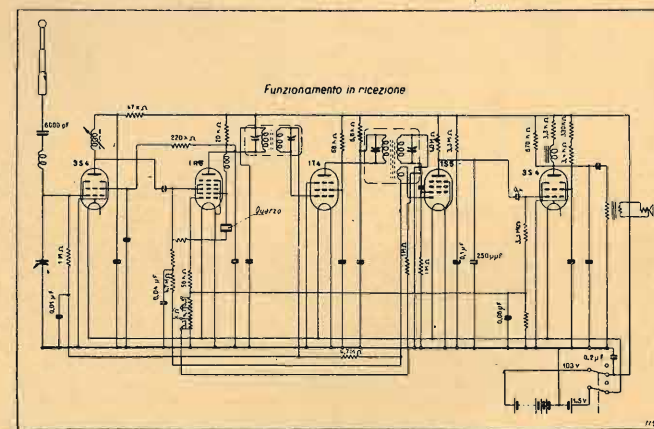



FIG. 6. - Schema del circuito commutato in ricezione.

CALCOLO RAPIDO DEI TRASFORMATORI PER ALIMENTAZIONE (*)

ing. prof. GIUSEPPE DILDA

SOMMARIO. In questo articolo, dedicato sopratutto agli autocostruttori e ai radioriparatori, viene esposto un metodo di facilissima applicazione per il calcolo dei trasformatori di alimentazione. Esso, a tale scopo, fa uso di due tavole grafiche di agevole impiego anche per coloro che non hanno dimestichezza con le calcolazioni algebriche. Pensiamo tuttavia che, per la rapidità con cui il calcolo può essere eseguito e per la sua elasticità, tale metodo tornerà gradito anche ai progettisti. Le tavole sono riportate in un foglio fuori testo. Così «Elettronica» si arricchisce di una nuova iniziativa sulla quale vengono dati maggiori ragguagli nelle note di redazione. Infatti le tavole, separatamente raccolte e convenientemente classificate mediante le lettere riportate nell'apposito rettangolo, costituiranno un prezioso manuale di consultazione per tutti i radiotecnici.

1. Generalità.

Sebbene l'argomento si trovi spesso trattato, vogliamo ritornare a considerarlo per presentare un metodo grafico di calcolo molto rapido e completo. Esso, per la sua elasticità e contemporaneamente per l'approssimazione più che sufficente che permette di ottenere, credo possa tornare particolarmente utile non solamente ai dilettanti, ma anche ai costruttori ed ai radioriparatori. L'automatismo e la semplicità del metodo, raccolto nei grafici della tavola allegata al presente fascicolo di «Elettronica», consente l'applicazione anche per coloro che non conoscono la teoria del trasformatore o non hanno dimestichezza con le calcolazioni.

I grafici si estendono per potenze comprese fra 17 e 300 W e comprendono perciò tutti i casi più comuni.

I trasformatori di alimentazione per i radioapparati, comprendono generalmente i seguenti avvolgimenti:

1) un primario di solito con molte prese per poterlo adattare alle diverse tensioni delle reti di distribuzione;
2) un secondario ad alta tensione diviso in due sezioni da una presa centrale. Ciascuna sezione ha una tensione da 200 a 500 ÷ 600 V e può fornire una corrente da 50 ÷ 250 mA;
3) due o tre secondari a bassa tensione. Uno di essi serve per l'accensione del diodo raddrizzatore, l'altro o gli altri per l'accensione degli altri tubi. Le tensioni normali richieste per l'accensione sono 2,5, 4, 5, 6,3 V.

0 110 125 140 160 220 V
5 V 2 A — 330 V 330 V I_o = 70 mA — 6.3 V 3 A

FIG. 1. - Schema di un normale trasformatore di alimentazione di cui è effettuato il calcolo nell'esempio riportato.

Lo schema elettrico del trasformatore può quindi essere per es. quello indicato in figura 1. Il nucleo è generalmente del tipo a mantello che si compone con lamierini tranciati che facilmente si trovano in commercio. Questi lamierini portano incollato su una faccia un sottile foglio di carta, oppure sono artificialmente ossidati; così, formando il pacco, ciascun lamierino risulta sufficentemente isolato dagli altri in modo da ridurre a deboli valori le perdite per correnti parassite. Il materiale comunemente usato è il ferro al silicio. Esso presenta notevoli vantaggi sul ferro dolce non legato. Infatti sia le perdite per isteresi sia quelle per correnti parassite risultano, com'è noto, più ridotte. Per quanto riguarda la forma e le proporzioni del lamierino avrò prossimamente occasione di proporre una normalizzazione dei tipi.

Generalmente i diversi avvolgimenti sono sovrapposti per occupare meno spazio. Essi sono raccolti in un rocchetto o su una carcassa senza fiancate. Più raramente si usano avvolgimenti affiancati, avvolti su rocchetti separati. Questi consentono una facile riparazione di un avvolgimento guasto senza manomettere gli altri e un migliore isolamento. Risultano però più ingombranti e costosi.

2. Procedimento di calcolo.

Per questi piccoli trasformatori il calcolo può procedere come segue:

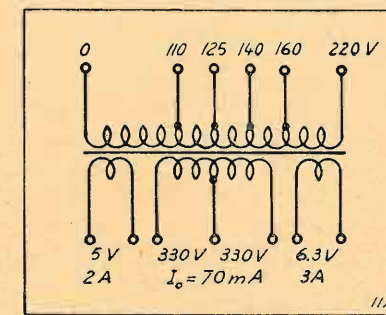
I dati sono generalmente i seguenti:

1) la tensione e la frequenza primaria; spesso però il trasformatore si costruisce in modo da funzionare su tutte od alcune delle tensioni normali delle reti di distribuzione ed anche sulle diverse frequenze di esse che sono generalmente comprese fra 42 e 50 Hz;
2) la tensione e la corrente richiesta da ciascun secondario.

Il calcolo di progetto deve fornire i seguenti dati:

1) sezione lorda e netta del ferro e tipo del lamierino da scegliere;
2) numero di spire, sezione e tipo di conduttore, ingombro di ciascun avvolgimento.

Converrà considerare successivamente i seguenti punti.

Potenza del trasformatore. La potenza complessiva P del trasformatore si ottiene aggiungendo le perdite che si

(*) Pervenuto alla redazione il 2-3-1946.

hanno nel trasformatore alla somma di tutte le potenze massime richieste ai secondari.

Qui è opportuno notare che quando il secondario ad alta tensione è composto di due sezioni che alimentano le due placche del diodo, esse non lavorano contemporaneamente. Tuttavia la corrente nel secondario in ciascun semiperiodo è più grande (fino a 1,3 ÷ 1,5 volte) del valore della corrente continua totale I_0 erogata dal raddrizzatore. Si può perciò ritenere che il valore efficace della corrente I in ciascun avvolgimento sia pari a $(1{,}3 \div 1{,}5)\, I_0/2 = (0{,}65 \div 0{,}75)\, I_0$. Per calcolare la potenza del secondario ad alta tensione si userà perciò la formula:

$$P_2 = 2\,(0{,}65 \div 0{,}75)\, V_2 I_0 = (1{,}3 \div 1{,}5)\, V_2 I_0 \qquad [1]$$

dove V_2 è il valore efficace della tensione alternata di ciascuna sezione del secondario e I_0 la corrente continua totale erogata dal raddrizzatore.

L'aumento per le perdite nel trasformatore può essere valutato a circa il 10 % della potenza calcolata sui secondari.

Sezione del nucleo. La sezione del nucleo non ha valori rigorosamente obbligati in funzione della potenza.

Un trasformatore con ferro abbondante richiederà poco rame perchè, a parità di induzione, il flusso è maggiore, perciò la f.e.m. indotta in ciascuna spira è più grande. Minore risulta quindi il numero di spire necessario per ottenere la tensione voluta. Le perdite saranno ripartite per la maggior parte nel ferro.

Il caso inverso si presenta se il ferro è scarso e vi è invece molto rame (molte spire per volt).

Le perdite complessive sono minime quando esse sono all'incirca eguali nel ferro e nel rame.

Entra inoltre in gioco il costo del trasformatore. Per ridurre tale prezzo conviene ridurre il rame aumentando il ferro allorchè il rapporto «prezzo rame/prezzo ferro» aumenta e viceversa.

Si ricordi infine che la prestazione di un trasformatore è fissata dal riscaldamento prodotto dalla potenza perduta. Tale riscaldamento non può oltrepassare certi limiti dipendenti dalla qualità dei materiali isolanti impiegati i quali, oltre quei limiti di temperatura, rimangono danneggiati fino a carbonizzarsi (bruciatura del trasformatore).

Nel nostro caso la sezione lorda S_l del nucleo può essere scelta usando la formula molto semplice:

$$S_l = \sqrt{P} \quad (\text{cm}^2,\ \text{watt}). \qquad [2]$$

Da questa indicando con k il coefficente di riempimento che dipende dallo spessore dei lamierini, dal loro isolamento, dal loro bloccaggio, ecc. ed è mediamente compreso fra 0,8 e 0,87, si ottiene la sezione netta

$$S = k S_l. \qquad [3]$$

Scelta del lamierino. Stabilita la sezione lorda, si sceglie il tipo di lamierino più adatto di cui si può disporre. A tale scopo si terrà presente che da un lato per ridurre l'ingombro del trasformatore conviene fare il pacco più alto della larghezza della colonna centrale, dall'altro, per non aumentare troppo la lunghezza della spira conviene che la sezione della colonna centrale sia prossima a quella quadrata.

La scelta definitiva del lamierino è anche subordinata alla condizione che nella finestra possano prendere posto tutti gli avvolgimenti. Se con un certo lamierino gli avvolgimenti non trovano posto sufficente, occorre scegliere un lamierino più grande e quindi aumentare anche a (larghezza della colonna centrale) e ridurre l'altezza del pacco. Generalmente conviene tenere l'altezza del pacco compresa fra 1,3 e 1,8 a.

Numero di spire per volt. Si calcolerà ora la f.e.m. E indotta in ciascuna spira o meglio il numero n di spire nelle quali complessivamente la f.e.m. indotta è di 1 volt (valore efficace). Si ha:

$$E = 4{,}44\, B_M \cdot f \cdot S\ ^{(1)} \quad (\text{V, Wb/m}^2\ ^{(2)},\ \text{Hz, m}^2)$$

e perciò:

$$n = \frac{1}{4{,}44\, B_M f S} \quad (\text{V, Wb/m}^2,\ \text{Hz, m}^2). \qquad [4]$$

Nella [4] f ed S sono noti; B_M deve essere scelta in base alle seguenti considerazioni. Assegnare a B_M un valore troppo basso significa avere una piccola f.e.m. indotta e quindi un elevato valore di n cioè un grande numero di spire in tutti gli avvolgimenti. Fissare un valore di B_M troppo elevato equivale ad avere esagerate perdite nel ferro. Si tratta quindi di scegliere un valore di compromesso fra le opposte esigenze in modo che le perdite nel ferro e nel rame, nonchè le quantità dei due materiali impiegati, considerati anche in relazione al loro costo, siano opportunamente distribuite.

Un valore conveniente da assegnare a B_M nel caso d'impiego di lamierini legati si aggira intorno a 1 Wb/m² (= 10000 linee/cm²).

Occorre anche considerare che i trasformatori in esame debbono spesso funzionare sia a 42 Hz che a 50 Hz (più raramente a 60 Hz) essendo queste le due frequenze estreme che più spesso s'incontrano da noi. Non converrà mai oltrepassare per l'induzione il valore di 1,2 Wb/m² perchè altrimenti diventa troppo grande la corrente magnetizzante, le perdite e il riscaldamento del ferro. Per contro non conviene scendere al disotto di 0,9 Wb/m² altrimenti il trasformatore diventa ingombrante e poco economico.

Numero delle spire del primario. Nota la tensione primaria V_1 per ottenere la totale f.e.m. indotta $E_1 = N_1 E$ occorre detrarre a V_1 la caduta ohmica nel primario (la caduta induttiva si può trascurare perchè nel nostro caso il carico è pressochè in fase). Tale caduta si può mediamente valutare pari al 3 % della tensione totale.

Allora si avrà:

$$N_1 = \frac{E_1}{E} = n \cdot 0{,}97\, V_1. \qquad [5]$$

Numero delle spire dei secondari. La tensione utile V_2 nel secondario è uguale alla f.e.m. indotta $E_2 = N_2 E$ meno la caduta ohmica che si ha nell'avvolgimento medesimo. Anche questa si potrà valutare nel 3 % della tensione. Perciò:

$$N_2 = n \cdot 1{,}03\, V_2. \qquad [6]$$

Questo calcolo va ripetuto per ciascun secondario.

Le tensioni a vuoto risulteranno di circa il 5 % più grandi di quelle richieste, mentre a pieno carico potranno risultare lievemente inferiori.

Sezione dei conduttori. Si calcolano con la formula:

$$s = \frac{I}{\sigma} \qquad [7]$$

dove I è la corrente del massimo carico e σ la densità di corrente ammessa.

Nei normali trasformatori di alimentazione σ può variare da 2 a 4 A/mm². La scelta del valore di σ va fatta badando al criterio che l'avvolgimento non si riscaldi troppo. La densità di corrente potrà quindi essere grande allorchè l'avvolgimento è termicamente poco isolato (per es. il filo smaltato permette una densità maggiore del filo isolato con cotone) e quando esso ha una grande superfice di raffreddamento. Perciò gli avvolgimenti esterni, essendo direttamente lambiti dall'aria fredda, possono sopportare una maggiore densità di quelli interni. Nell'avvolgimento primario è conveniente scegliere una densità piuttosto bassa per tener conto del fatto che in esso circola pure la corrente magnetizzante [3].

Trovate le sezioni si calcolano i diametri relativi con la formula:

$$d = 2\sqrt{\frac{s}{\pi}} = 1{,}128\sqrt{s}. \qquad [8]$$

Il diametro così ottenuto difficilmente coinciderà con uno di quelli che si possono normalmente trovare in commercio. Si sceglierà allora uno dei due più prossimi. Se la scelta cade sul filo di diametro immediatamente minore a quello calcolato occorre verificare se la densità di corrente che vi si stabilisce è ammissibile. La densità è data da:

$$\sigma = \frac{I}{s} = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{I}{d^2} = 1{,}273\, \frac{I}{d^2}. \qquad [9]$$

Verifica delle dimensioni degli avvolgimenti. Finito il calcolo degli avvolgimenti resta da verificare lo spazio da essi occupato tenendo conto dei vari isolamenti. Tale spazio può essere assai variabile in dipendenza del tipo di conduttore e dell'accuratezza con cui l'avvolgimento è fatto.

Mediamente nel caso dei trasformatori di alimentazione ora considerati, si può ritenere che l'area A occupata da ciascun avvolgimento nella finestra del lamierino sia da 3,5 a 5 volte maggiore della sezione netta utile del rame. Il coefficente di riempimento k' risulta cioè compreso fra 0,285 e 0,2. L'area A occupata da ciascun avvolgimento è quindi data da:

$$A = k' N s = k' N \frac{\pi}{4} d^2. \qquad [10]$$

I coefficenti di riempimento minori si hanno per i fili di più piccolo diametro e per quelli di poche spire di filo grosso che costringono spesso ad avere strati incompleti. Tali coefficenti tengono conto globalmente degli spazi perduti dovuti: 1) agli interstizi fra le spire; 2) all'isolamento del filo; 3) agli spazi morti (spazio occupato dal rocchetto, spazio libero all'estremità di ogni strato, ecc.); 4) all'isolamento fra strato e strato.

Eventualmente si potrà calcolare poi la lunghezza del filo necessario per ogni avvolgimento in base alla spira media ed il peso di esso.

3. Metodo grafico.

Il calcolo esposto si può fare completamente con molta rapidità mediante l'impiego dei grafici riportati nelle due tavole allegate al presente fascicolo di «Elettronica».

Iª Tavola. Contiene le funzioni che rappresentano la sezione lorda S_l (fascia tratteggiata) e la sezione netta S (retta) dipendenti dalla potenza P ottenute applicando le [2] e [3].

Accanto vi sono le rette che forniscono il numero di spire per volt n calcolato con la [4]. Ogni retta corrisponde ad un diverso valore del prodotto fB_M; i valori prescelti sono: 30, 36, 42, 46, 50, 55, 60. Per ciascun prodotto fB_M, sul grafico sono indicate le combinazioni più caratteristiche dei singoli fattori. I valori più bassi di tali prodotti (30 e 36) si riferiscono alla verifica da effettuare sui trasformatori di uscita per audiofrequenza in cui il valore massimo dell'induzione non deve superare 0,3 a 0,5 Wb/m².

Sotto alla scala di n sono riportate cinque scale per le tensioni primarie 110, 125, 140, 160, 220 V calcolate con la [5], e quattro scale per le tensioni secondarie a 2,5, 4, 5, 6,3 V calcolate con la [6]. Non si è creduto opportuno di segnare le scale per il secondario ad alta tensione poichè troppo varie sono le tensioni richieste.

IIª Tavola. Contiene a destra le rette che rappresentano la sezione s dei conduttori in mm² (ordinate) in funzione della corrente I data dalla [7]. La densità di corrente σ scelta come parametro per le rette segnate ha i valori più usuali di 2, 3, 4 A/mm². È segnata altresì una spezzata per indicare il limite che generalmente non conviene superare. A tale spezzata corrispondono densità minori per i conduttori più grossi i quali, a parità di densità, si riscaldano di più ed anche per i conduttori più sottili perchè, se essi non sono ben calibrati, piccole variazioni del valore nominale del diametro portano a grandi variazioni percentuali della sezione e quindi della densità.

---

[1] A parte il segno si ha:

$$e = \frac{d\varphi}{dt}. \quad \text{Se } \varphi \text{ varia sinusoidalmente risulta:}$$

$$E = \frac{\omega}{\sqrt{2}}\, \Phi_M \quad (E = \text{valore efficace di } e;\ \Phi_M = \text{valore max di } \varphi)$$

$$E = \frac{2\pi}{\sqrt{2}}\, f B_M S = 4{,}44\, B_M f S.$$

[2] L'unità di flusso nel sistema Giorgi (M, K, S) è il Weber (Wb) che corrisponde a 10^8 linee del sistema e.m. C.G.S. Perciò all'induzione di 10000 linee/cm² (= 10^8 linee/m²) corrisponde 1 Wb/m² cioè l'unità d'induzione nel sistema Giorgi.

[3] La corrente primaria, trascurando la corrente magnetizzante, potrà essere calcolata in base alla formula $I_1 = P/V_1$ che suppone, come avviene in pratica per questi trasformatori, che il carico sia ohmico. Si ricava così un valore della corrente per ciascun valore della tensione di alimentazione. È quindi possibile costruire il primario che è provvisto di diverse prese, con conduttori di diametro adatto, diverso nelle varie sezioni. Non è però conveniente cambiare diametro per ogni tensione. Ci si può generalmente accontentare di usare due o tre tipi di conduttore.

In corrispondenza della scala delle sezioni s del conduttore espresse in mm², sulla scala delle ordinate del grafico di sinistra si leggono i relativi valori del diametro del conduttore d in mm dato dalla [8].

Naturalmente procedendo in senso contrario è possibile effettuare la verifica corrispondente alla formula [9].

Il grafico di sinistra consente di passare dal diametro del conduttore d all'area A in cm² occupata da ogni avvolgimento nella finestra del lamierino in base alla formula [10]. A tale scopo occorre naturalmente conoscere il numero di spire di ciascun avvolgimento. Tale numero (calcolato con i grafici della Iª tavola) è scelto come parametro delle diverse spezzate. Per valori intermedi del numero delle spire fra quelli scelti come parametro si interpolerà fra le varie spezzate.

Per tracciare queste spezzate si è supposto che l'area occupata sia 3,5 volte la sezione netta del rame (coefficente di riempimento pari a 0,285) in condizioni normali mentre l'area occupata è supposta ancora più grande (fino a 4,5 volte - coefficente di riempimento 0,22) per i fili di piccolo diametro e per avvolgimenti di poche spire di filo grosso che costringono spesso a lasciare strati incompleti.

Il coefficente di riempimento può variare molto in base all'accuratezza e al metodo di costruzione (manuale o automatico - con rocchetto o con carcassa senza fiancate - ecc.). I valori scelti corrispondono ad una costruzione media che, con un po' di cura, può essere ottenuta anche da un dilettante. Del resto ciascuno, dopo alcune volte potrà accorgersi se l'applicazione della tavola porta ad ingombri maggiori o minori di quelli realmente ottenuti e potrà perciò tenerne conto nelle successive applicazioni.

I grafici di ambedue le tavole possono essere usati partendo da qualsiasi dato (*potenza, sezione netta o lorda, numero di spire per volt* nella prima tavola oppure *corrente sezione o diametro del conduttore, area nella finestra dell'avvolgimento considerato* nella seconda tavola) per *ricavare poi gli altri.*

4. Esempio di calcolo col metodo grafico.

Supponiamo di voler calcolare il trasformatore i cui dati sono contenuti nella figura 1.

Si ha:

Potenza ai secondari a bassa tensione:

$(P_2'=V_2 \cdot I_2)$ $5 \cdot 2+6{,}3 \cdot 3=29$ W

Potenza al secondario alta tensione:

$[P_2''=(1{,}3 \div 1{,}5)\, V_2 I_0]$ $1{,}4 \cdot 330 \cdot 0{,}07 = \sim 33$ W

Potenza totale al secondario:

$(P_2=P_2'+P_2'')$ $29+33=62$ W

Potenza sul primario:

(aumento del 10%: $P_1=1{,}1\, P_2$) $1{,}1 \cdot 62=68{,}5$ W

Sezione del nucleo:

(v. tav. I a destra) netta 7,1 cm²; lorda ∼ 8,5 cm²

Scelta del lamierino. Supponiamo di scegliere il lamierino Terzago N 22 che ha le seguenti dimensioni: esterne cm² 7,8 · 9, colonna centrale cm 2,2, finestra cm² 2,4 · 5,7 ossia 13,7 cm². L'altezza del pacco dovrà essere di 8,5/2,2 = ∼ 3,9 cm. Il rapporto fra altezza e larghezza della sezione centrale del nucleo risulta pari a 3,9/2,2 = =1,77 e rientra ancora nel campo indicato (ciò che del resto non è indispensabile).

Numero di spire per volt: (v. tav. I a sinistra) 6,33 se si sceglie $fB_M=50$.

Gli ulteriori calcoli devono essere sviluppati per ogni singolo avvolgimento. Essi sono contenuti nella tabella riportata.

Naturalmente, come s'è già avvertito, il calcolo può partire da un dato qualsiasi per esempio, invece che dalla potenza come nel caso precedente, dalla sezione lorda del lamierino e dal numero di spire/volt (dedotto per es. avvolgendo alcune decine di spire e leggendo la tensione che si manifesta su tale avvolgimento ausiliario). Si ricaveranno poi la sezione netta, la potenza (valore di orientamento), l'induzione e via via tutti gli altri dati.

In altre parole i grafici, essendo in correlazione gli uni con gli altri, servono altrettanto bene per i calcoli di progetto come per quelli inversi di verifica.

	PRIMARIO					SECONDARI		
Tensione (V)	110	125	140	160	220	5	6,3	2×330(*)
N. spire (tav. I)	677	773	870	980	1350	32	49	2×2150
Corrente (**)(A)	0,622	0,55	0,49	0,43	0,31	2	3	0,05
Sez. cond. (mm²)	0,155	0,136	0,12	0,107	0,077	0,6	0,95	0,015
Diam cond. (mm) calcol.	0,445	0,415	0,395	0,37	0,314	0,88	1,2	0,14
Diam cond. (mm) scelto	0,45		0,4		0,3	0,9	1,2	0,15
Densità (A/mm²)	4	3,5	4	3,4	4,4	3,2	3,1	2,9
Area (cm²)	4,5		1		1	0,7	1,6	4

Area totale occupata dagli avvolgimenti: 4,5+1+1+0,7+1,6+4=12,8 cm².

Area della finestra 13,7 cm² quindi gli avvolgimenti trovano posto.

(*) Calcolato con la [6].

(**) La corrente primaria è calcolata con la $I_1=P_1/V_1$; la corrente dei secondari a bassa tensione è data; quella del secondario ad alta tensione è calcolata con la $I=0{,}7\, I_0$.

Gli altri valori sono tutti direttamente ricavati dalla tavola II.

LA RADIO ALLA MOSTRA DELLA MECCANICA A TORINO

S. I. A. R. TORINO . Via Pietro Micca 20.
Soc. Industriale Apparecchiature Radioelettriche

Espone una novità nel campo delle applicazioni radio industriali:

Forno elettronico. Iniziativa che non mancheremo di illustrare in sede tecnica.

Oltre a quanto sopra accennato la S. I. A. R. espone:

Amplificatori - Microfoni - Radioricevitori Apparecchiature per Marconiterapia.

RONY di NINNI & ROLUTTI - TORINO
Corso Novara 3 - Telef. 21-511.

Casa specializzata in fonoincisori automatici di precisione. I modelli esposti sono veramente pregevoli per concezione tecnica e meccanica, il che è un vanto della Casa che non mancherà d'introdursi nel campo delle riproduzioni sonore.

La WATT RADIO in uno stand creato con signorile eleganza, presenta i seguenti radioricevitori:

Piccolo - 5 valvole, 2 gamme.
Taurus - 5 valvole, 2 gamme.
Amplificatore W 630 - 6 valvole, 30 watt.
Altoparlanti tipi T 1 - T 10 - S 41 - Auditorium.

Inoltre, all'interesse dei tecnici, espone una apparecchiatura per registrazioni automatiche su trasduttori elettroacustici. Per caratteristiche, vedere monografia di Silvio Vaccarino su: *Elettronica*, I, n. 3, marzo 1946, p. 96.

La SICAR espone uno strumento VC 2 della Ditta Bigliani & Turletti.

LA SINTONIA CON INDUTTORI VARIABILI (*)

dott. ing. ALESSANDRO NOVELLONE

SOMMARIO. Vengono prospettati i vantaggi che può offrire una sintonia ad induttori variabili invece che a condensatori variabili. All'attuazione di un gruppo di alta frequenza basato su tale principio si sono finora opposte difficoltà dovute all'incostanza delle caratteristiche dei nuclei e all'ampiezza della gamma da coprire, specie nel campo delle onde medie. Nel presente articolo viene indicato come tali difficoltà sono state superate nell'attuazione del gruppo P1 della Nova.

La sintonia mediante variazioni di induttanza è nota fino dagli albori della radio.

Chi non ricorda le grandi bobine a prese od a cursore, i variometri usati nella sintonia prima e dopo la grande guerra mondiale 1914-1918?

In seguito i primi incerti tentativi di usare i nuclei di ferro datano dall'epoca della supereterodina.

Ricordo un vecchio ricevitore super francese nel quale l'amplificatore di frequenza intermedia era sintonizzato spostando tubetti di vetro, pieni di una miscela di paraffina e limatura di ferro, nell'interno delle induttanze di accordo. Eravamo, credo, nel 1925-1926.

Poco dopo, l'invenzione del ferrocart e successivamente lo sviluppo dei nuclei di ferro stampati con legante plastico, ad opera principalmente di Hans Vogt, aprivano un nuovo orizzonte alla radiotecnica.

Malgrado il seducente inizio e le grandi possibilità della sintonizzazione a ferro, questa veniva per lunghi anni confinata nel campo delle regolazioni semifisse, cioè eseguite in sede di taratura delle induttanze.

I primi brevetti sull'uso di una sintonizzazione mediante induttori variabili, ottenuta inserendo nel campo magnetico delle bobine a R.F. nuclei di polvere di ferro, sono americani e datano dal 1934 ad opera del Polidoroff.

Le realizzazioni pratiche si sono avute prima della guerra attuale, cioè nel 1938-1939-1940 in America, in Germania ed in Italia.

In figura 1 è riprodotta la fotografia di un apparecchio autoradio tedesco con sintonia a nuclei (onde medie e lunghe).

E' poi a tutti noto l'apparecchio italiano Fido della Magneti Marelli che pure usa questo sistema di sintonia.

L'elemento di variazione del circuito oscillatorio è costituito da una induttanza cilindrica, nell'interno della quale può scorrere un nucleo ferromagnetico.

Nella posizione corrispondente all'induttanza minima il nucleo è tutto fuori della bobina e questa possiede una induttanza praticamente uguale al suo valore in aria.

Quando il nucleo invece è spinto nell'interno della bobina, facendolo sporgere un poco da ambo i lati, l'induttanza cresce. Si possono raggiungere valori fino a nove volte quello iniziale. In tale caso la frequenza si riduce, com'è noto, ad un terzo di quella iniziale.

La possibilità di ottenere una così elevata variazione non dipende soltanto dal tipo di nucleo impiegato, che deve possedere una elevata permeabilità relativa, ma anche dal forte accoppiamento tra nucleo e induttanza, ottenuto allungando notevolmente la bobina e diminuendo la distanza tra nucleo e avvolgimento, ossia usando un supporto isolante molto sottile.

La variazione del valore induttivo nel rapporto di 1 a 9 è necessaria per coprire il campo delle onde medie da 500 a 1500 kHz.

Per ottenere questa variazione occorre impiegare nuclei con alto coefficente di permeabilità relativa, ricavato da particolari miscele di polveri di ferro e di altri materiali magnetici, od adottando alte pressioni di stampaggio.

Tanto l'uno che l'altro di questi accorgimenti non sono privi di inconvenienti sia dal punto di vista della difficoltà della fabbricazione in serie di nuclei meccanicamente robusti, sia da quello della costanza di caratteristiche, o della stabilità elettrica.

Sull'argomento la Nova eseguì, fino dal 1939, numerose esperienze che si poterono riassumere nelle seguenti conclusioni:

1) la variazione di induttanza ottenuta in pratica con buon coefficente di merito, usando polveri adatte anche per onde corte è di 1:7,5 circa, cioè insufficente per coprire un'intiera gamma delle onde medie.

[Si può cioè coprire una gamma da 520 a 1420 kHz, mentre sarebbe opportuno arrivare almeno fino a 1480 kHz;

2) è difficile mantenere un buon coefficente di merito ed insieme una buona uniformità di fabbricazione con nuclei ad alta permeabilità;

3) per quanto sopra è difficile mantenere un buon allineamento tra circuiti in «tandem», lungo l'intiera gamma;

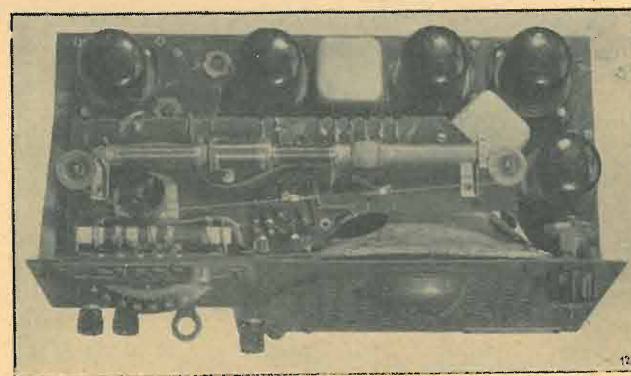



FIG. 1. - Radioricevitore portatile tedesco a batterie di pile a secco, di costruzione Blaupunkt. Si noti in primo piano il gruppo a radio frequenza costituito da un unico tubo su cui sono avvolte 4 bobine (aereo e oscillatore di due gamme d'onda). Una copia di nuclei interni, comandata da una funicella, determina la variazione. A metà circa della corsa il comando di sintonia fa scattare un commutatore di gamma, così da passare automaticamente dalla gamma I alla gamma II.

(*) Pervenuto alla redazione il 3-I-1946. Restituito alla redazione in seconda stesura il 9-III-1946.

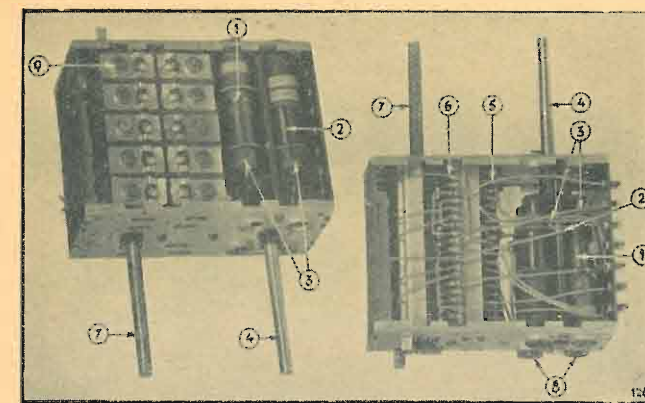



FIG. 2. - Gruppo a radio frequenza «Nova» tipo P1. 1) bobine onde corte; 2) bobine onde medie; 3) nuclei di ferro polverizzato R.F. per la regolazione di sintonia; 4) albero di comando per la sintonia; 5) contatti mobili del commutatore; 6) contatti fissi del commutatore; 7) albero di comando del commutatore; 8) viti di ferro polverizzato per R.F. per l'allineamento magnetico dell'oscillatore; 9) compensatori per l'allineamento dei circuiti dell'aereo e dell'oscillatore nelle 5 gamme d'onda.

4) a causa della forma dell'avvolgimento la variazione di coefficente di merito nelle varie posizioni dell'induttore è molto forte.

E' ben vero che la soluzione adottata in questi primi tentativi industriali in base ai criteri sopra esposti presentava notevoli difetti ma i risultati acquisiti in base all'esperienza fatta restavano. Essi dimostravano la possibilità di una soluzione vantaggiosa della sintonia ottenuta mediante induttori variabilili, almeno nel campo delle onde medie. È così che, dopo qualche decennio, si era tornati, per apparecchi radio moderni, costruiti in serie, a quelle soluzioni che, attraverso le bobine a prese multiple ed ai variometri, avevano avuto larga parte nello sviluppo dei primi apparecchi radio. Corsi e ricorsi della tecnica!

Durante la guerra la Nova sospendeva i suoi esperimenti sulla sintonia a nuclei pur senza perdere di vista il problema; anzi sviluppava in costruzioni di serie un trasmettitore radio con larga gamma di impiego (da 14 a 100 metri, senza bobine intercambiabili) in cui la sintonia era ottenuta a mezzo di speciali variometri di porcellana, con rotore a nucleo di ferro.

Giunti alla soglie della pace, approfittando della parentesi dell'occupazione tedesca, nel laboratorio della Nova si ripresero gli studi per una sintonia senza condensatore variabile arrivando in circa 15 mesi di ininterrotto lavoro a progettare un nuovo complesso, il gruppo a R.F. Nova tipo P1 illustrato dalla figura 2 che ha notevoli pregi di semplicità ed è dotato di importanti perfezi namenti, in particolare l'estensione del sistema alle onde corte e la sicurezza dell'allineamento. Questo gruppo è ora fabbricato su scala industriale.

FIG. 3. - Sistema brevettato di trascinamento dei nuclei di ferro nel gruppo P1. *A*) Albero di comando sintonia, filettato; *B*) carrello porta nuclei isolato dall'albero e dai nuclei per mezzo di piastrine isolanti; *C*) nuclei di ferro polverizzato per radio frequenza, fissati al carrello per mezzo delle viti di regolazione *D*; *E*) molla di bronzo fosforoso che si impegna nella filettatura dell'albero e che trascina il carrello, il quale è impedito di ruotare da una molla di contrasto che lavora su una guida fissa solidale col telaio del gruppo.

Il principale problema da risolvere era quello della creazione del nucleo di elevato rendimento su onde corte, di grande stabilità e costanza di caratteristiche, altrimenti il sistema si sarebbe dovuto relegare agli apparecchi per sole onde medie, di importanza modesta.

Ciò è stato ottenuto dalla Nova basandosi anche sulla sua esperienza di impiego dei nuclei magnetici ai trasmettitori per onde corte e sviluppando i recenti lavori americani sull'argomento.

E' ora facile a chi esamini il gruppo P1, riscontrare che i principi costruttivi rispondono ad assoluta chiarezza così da permettere di semplificare il problema. Però quando si iniziarono gli studi, la situazione era ben diversa.

In primo luogo un nucleo magnetico che sia costruito

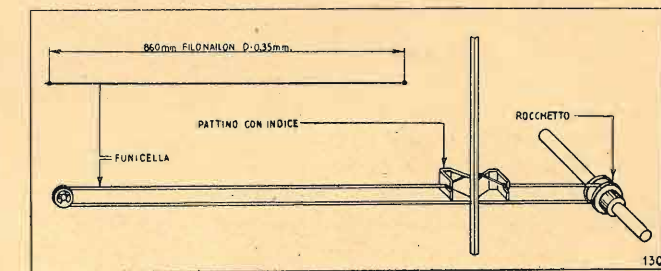



FIG. 4. - Comando dell'indice della scala parlante, per il gruppo «Nova» P1 L'albero di sintonia è già demoltiplicato nel rapporto 1:9 circa, corrispondente al rapporto 1:18 nel caso del condensatore variabile, che compie solo 180° di rotazione. - Per trascinare l'indice è sufficente un piccolo rocchetto di bachelite stampata. Col diametro della gola di 8 mm si ottiene una lunghezza di scala di 220 mm. Con un normale condensatore variabile occorre una ruota di 140 mm di diametro per ottenere la stessa corsa.

in modo da essere adatto per le onde corte, allo stato attuale della tecnica non può avere contemporaneamente una alta permeabilità. Si è perciò ricorso ad un altro principio informatore: quello di suddividere la gamma delle onde medie in due sottogamme. Altre fabbriche, pur usando il condensatore variabile, hanno già adottato tale sistema nei loro apparecchi di classe per poter ottenere l'allargamento delle gamme nelle onde corte e per perfezionare l'allineamento.

Nel gruppo P1 l'allargamento delle gamme di onde corte, è stato fissato in modo che il rapporto fra le frequenze estreme di ciascuna gamma è di circa 1,55. Nelle gamme delle onde medie questo rapporto è stato tenuto di circa 1,8.

Invero le gamme coperte dal gruppo sono le seguenti:

OM1	520 - 920 kHz	578 - 325 m
OM2	890 - 1600 kHz	335 - 187 m
OC 1	5,5 - 8,4 MHz	54,5 - 35,7 m
OC 2	8,3 - 13 MHz	36,2 - 23,1 m
OC 3	12,7 - 20 MHz	23,5 - 15 m

In questo modo si ottiene altresì il capitale vantaggio di poter usare nuclei stampati a pressione normale, con

elevata costanza di valori magnetici e con qualità speciali per onde corte, senza essere legati da particolari esigenze di permeabilità relativa.

I principali pregi del gruppo Nova si possono riassumere così:

1) bobine in cui il rapporto fra la lunghezza assiale e il diametro è assai minore (v. fig. 2) e che presentano perciò assai più grande uniformità nel valore del coefficente di merito nelle varie posizioni della sintonia;

2) corsa ridotta, con eliminazione del traino mediante funicella, ed uso di un traino dei nuclei mediante vite senza fine a ricupero del gioco (v. fig. 3);

3) nuclei con stampaggio in senso assiale, dato la loro ridotta lunghezza. Ciò semplifica gli stampi e consente, insieme a processi altamente controllati di cottura ed invecchiamento, di ottenere nuclei uniformi entro il 2 ‰ nel valore di permeabilità relativa. Ciò senza alcuna taratura meccanica;

4) alto rendimento in onde corte, causato dalla speciale polvere di ferro usata e dal favorevolissimo rapporto L/C.

Accanto a queste principali caratteristiche costruttive, ve ne sono altre pure egualmente interessanti.

L'abolizione del condensatore variabile consente una riduzione nel peso e nell'ingombro del gruppo.

Il gruppo P1 nello spazio di mm 52×85×108, contiene oltre i circuiti elettrici, anche la demoltiplica che ha un rapporto di circa 1 : 10.

Dal gruppo sporgono i due perni del commutatore e della sintonia a 60 mm di distanza fra loro ed a questi perni si applicano direttamente i bottoni, di comando. Sul

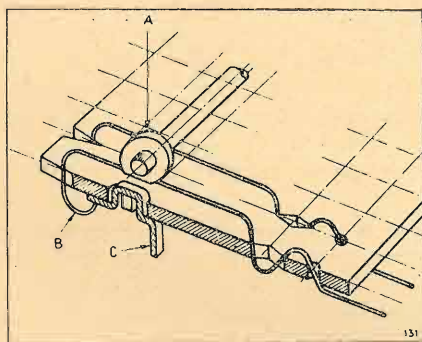



Fig. 5. - Meccanismo di contatto del commutatore dei gruppi «Nova». *A*) Camma di bachelite stampata direttamente nell'albero di comando; *B*) contatto mobile di filo armonico temperato ed argentato; *C*) contatto fisso. Il contatto nella posizione di riposo è chiuso, con pressione costante data dalla forma ed elasticità della molla.

perno della sintonia un piccolo rocchetto di bachelite stampata consente di trascinare, mediante una funicella di nailon il cui percorso, illustrato nella figura 4, è molto semplice, l'indice sulla scala. La funicella è sottratta a qualsiasi cimento meccanico che non sia quello di trascinare l'indice. Il peso complessivo del gruppo è di 420 g.

È pure interessante il sistema di costruzione del commutatore d'onda, qui usato per commutare non più le bobine ma i gruppi di condensatori fissi di sintonia. Questo commutatore, pur essendo molto piccolo, presenta una grande sicurezza di funzionamento perchè è del tipo a palmole con contatti in linea.

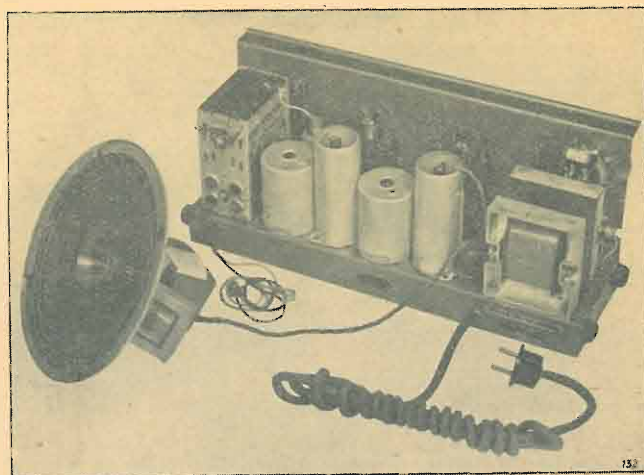



Fig. 6. - Telaio «Nova» 503, munito di gruppo tipo P1. L'eliminazione del condensatore variabile consente una semplificazione meccanica ed elettrica, ed aumenta la compattezza. Si notino le due viti di polvere di ferro per la regolazione dell'allineamento magnetico dell'oscillatore.

Il dettaglio più interessante è che i contatti sono fatti con molle di filo di acciaio armonico svedese inserite in un pettine isolante e trattenute in posto dalla loro speciale forma come è illustrato nella figura 5. Ogni molla dopo il montaggio viene misurata con un dinamometro e, quando è a posto non può assolutamente, neppure per errore di montaggio, venire caricata oltre il limite di elasticità perchè la sua corsa è limitata nei due sensi da opportuni arresti.

Ad aumentare ancora la sicurezza di funzionamento, alla molla è stata data una forma tale che, nel suo movimento, provoca per sfregamento laterale una autopulitura del contatto.

Inutile dire che la pressione del contatto è notevolissima a causa del materiale adoperato e che per lo stesso motivo il costruttore è sollevato da ogni difficoltà riguardante l'elasticità del materiale, la quale è ottenuta mediante un'accurato trattamento in forno elettrico.

Laboratorio Nova - Milano.

IL RONZIO A FREQUENZA DI RETE SULL'ONDA PORTANTE (*)

dott. ing. GIUSEPPE ZANARINI

SOMMARIO. Sintonizzando un radioricevitore su un'onda momentaneamente non modulata (ad esempio durante un intervallo della trasmissione) appare talora un ronzio alla frequenza di rete che, in certi casi, assume un'intensità talmente rilevante da disturbare notevolmente anche la modulazione desiderata. Per quanto il fenomeno suddetto sia comunissimo la conoscenza delle cause che lo determinano non è altrettanto diffusa per cui riteniamo utile esporne brevemente il meccanismo di formazione ed indicare i mezzi più idonei per la sua parziale o totale eliminazione.

1. Generalità.

Le caratteristiche più evidenti che presenta questo rumore di fondo, ben nettamente distinto da quello che può derivare per es. da uno scarso livellamento della tensione anodica, sono le seguenti:

1) esistenza legata alla presenza di un'onda portante;

2) intensità variabile in relazione alla emissione ricevuta e crescente con essa. L'intensità del ronzio è inoltre variabile irregolarmente nel tempo;

3) irregolare influenza dell'esistenza o meno della connessione a terra del telaio del ricevitore sull'intensità del rumore di fondo. In genere la connessione di terra non consente sensibili miglioramenti;

4) irregolari variazioni d'intensità conseguenti all'inversione della spina di presa della corrente dell'apparecchio ricevente.

Il verificarsi del fenomeno soltanto in presenza di onde portanti di sufficente intensità, suggerisce l'ipotesi che il fenomeno medesimo consista in una vera e propria modulazione a frequenza di rete (o multipla di essa) del segnale a R.F. in arrivo, dipendentemente dalla presenza di *circuiti non lineari interni o esterni* al radioricevitore.

Esaminiamo separatamente le due ipotesi.

2. Cause interne.

Poichè un processo di modulazione non può avvenire se ad esso non partecipano elementi non lineari, occorre ricercare tra i medesimi presenti nel ricevitore, quelli che possono originare il fenomeno.

Le prove sperimentali effettuate a tale scopo portano alla conclusione che l'elemento modulatore devesi ricercare, per lo più [1], nel circuito del raddrizzatore della corrente alternata fornita dalla rete di distribuzione dell'energia elettrica.

I fili costituenti l'impianto dell'energia elettrica si comportano infatti come un'antenna ricevente. Ne consegue che detti fili convogliano tensioni a R.F. nel circuito dell'alimentazione del ricevitore. Per effetto della capacità esistente tra gli avvolgimenti del trasformatore di alimentazione, parte di tali tensioni a R.F. giunge sugli anodi del tubo raddrizzatore, che è un elemento non lineare per eccellenza. Ivi tali tensioni subiscono un processo di modulazione caratterizzato da una frequenza fondamentale uguale a quella di rete e da un certo numero di frequenze armoniche. La tensione a R.F. così modulata viene in parte riflessa e ritorna quindi sui fili di distribuzione dell'energia elettrica dai quali viene nuovamente irradiata.

Perciò nelle vicinanze dell'apparecchio ricevente il campo elettromagnetico a R.F. deve considerarsi come somma vettoriale di una componente diretta, generata dall'antenna della stazione trasmittente, e di una componente riflessa e re-irradiata dal sistema raddrizzatore rete. Poichè quest'ultima componente, per quanto si è detto, risulta modulata con la frequenza di rete, anche il campo risultante sarà caratterizzato, sia pure in minore misura, da una tale modulazione di ronzio indesiderata. In genere l'antenna ricevente è costituita semplicemente da un tratto di conduttore di qualche metro sistemato nell'ambiente in cui è situato il ricevitore e trovasi, quindi, completamente immersa nella zona perturbata del campo elettromagnetico a R.F.

L'entità del fenomeno è in diretta relazione con l'ampiezza delle tensioni a R.F. che giungono sull'elemento modulatore (tubo raddrizzatore del ricevitore). Generalmente il rumore di fondo risulta massimo nella ricezione della stazione locale. Inoltre la sua intensità percentuale, rispetto alla modulazione utile, subisce variazioni connettendo a terra la massa del ricevitore, oppure variando le dimensioni o la disposizione dell'antenna ricevente od infine variando la struttura della rete che funge da antenna irradiante del disturbo, (cioè aprendo o chiudendo interruttori nell'impianto elettrico, inserendo carichi ecc.).

Ciò è dovuto al fatto che nel primo caso varia l'ampiezza della tensione a R.F. che giunge al tubo raddrizzatore, mentre negli altri casi possono verificarsi variazioni dell'intensità relativa delle due componenti del campo elettromagnetico a R.F. (diretta e riflessa) che influenzano l'antenna ricevente. Perciò bloccando le tensioni a R.F. in guisa che esse non possano giungere al tubo raddrizzatore, il ronzio deve scomparire.

Si perviene perciò ad una eliminazione del ronzio sulla portante adottando uno qualsiasi dei seguenti provvedimenti:

a) inserendo due bobine di arresto a R.F. in serie al primario del trasformatore di alimentazione;

[1] Il ronzio sulla portante può dipendere anche dalla curvatura della caratteristica dei tubi a R.F. Infatti se alla griglia di un tubo multi - mu giunge, oltre al segnale utile, una tensione di ronzio dovuta ad insufficente spianamento, questa, in seguito alla curvatura del tubo, modula il segnale utile. Tale disturbo, come quello esaminato in questa nota, è legato alla presenza di un'onda portante; non presenta però gli altri caratteri elencati precedentemente ed ed in particolare tutte le irregolarità elencate nel primo paragrafo. Questo disturbo, meno frequente di quello in esame, si elimina filtrando più accuratamente le tensioni di alimentazione.

(*) Pervenuto alla redazione il 28-II-1946.

b) inserendo due bobine di arresto a R.F. in serie con gli anodi del tubo raddrizzatore;

c) interponendo nel trasformatore di alimentazione uno schermo elettrostatico tra l'avvolgimento primario e l'avvolgimento secondario che alimenta gli anodi del tubo raddrizzatore. Tale schermo ([2]), elettricamente connesso alla

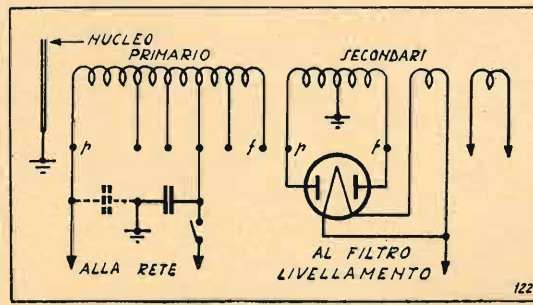



FIG. 1. - Blocco delle tensioni R.F. provenienti dalla rete mediante un solo condensatore: con linea piena è indicata l'inserzione corretta e con linea a tratti l'inserzione errata del condensatore.

massa del ricevitore, costituisce un duplice sbarramento per le tensioni a R.F. poichè impedisce a quelle provenienti dalla rete di raggiungere il tubo raddrizzatore come pure ai residui modulati a frequenza di rete di propagarsi dal tubo raddrizzatore alla rete;

d) derivando semplicemente tra la massa del ricevitore ed i terminali del primario del trasformatore di alimentazione due condensatori antinduttivi con capacità dell'ordine di 10.000 pF ([3]). Tali condensatori costituiscono praticamente un corto circuito per le correnti a R.F. ed impediscono alle medesime di giungere al tubo raddrizzatore;

e) derivando un condensatore di circa 5000 pF tra la massa dell'apparecchio e l'anodo del tubo raddrizzatore che è connesso al terminale dell'avvolgimento secondario che trovasi più vicino all'avvolgimento primario (contrassegnato con *p* in figura 1).

L'inserzione di un secondo condensatore tra la massa e l'altro anodo del tubo raddrizzatore si è dimostrata inutile poichè soltanto una trascurabile percentuale di tensione R.F. riesce a raggiungere detto anodo e ciò in virtù dell'effetto schermante dell'avvolgimento secondario. Questo sistema risulta però meno conveniente perchè, in relazione all'elevato valore della tensione alternativa che generalmente sussiste tra la massa ed i terminali dell'avvolgimento secondario, è necessario ricorrere a condensatori ad alto isolamento e quindi notevolmente più costosi.

Qualche volta vengono prudenzialmente adottati contemporaneamente due dei provvedimenti sopraesposti, ma ciò, a nostro avviso, costituisce una complicazione non necessaria perchè le prove sperimentali hanno dimostrato che uno solo di essi è sufficente per la completa eliminazione del fenomeno.

3. Cause esterne.

In alcuni casi, che si presentano con una certa frequenza, il rumore di fondo sull'onda portante si manifesta anche quando si siano adottati gli accorgimenti più idonei per impedire che tensioni ad alta frequenza giungano al tubo raddrizzatore del ricevitore. In questi casi non è possibile eliminare l'inconveniente operando sul ricevitore e quindi la causa del fenomeno deve ricercarsi all'esterno di esso.

Seguendo lo stesso ragionamento svolto per le cause interne, si perviene alla conclusione che l'origine del fenomeno deve risiedere in elementi riflettenti non lineari

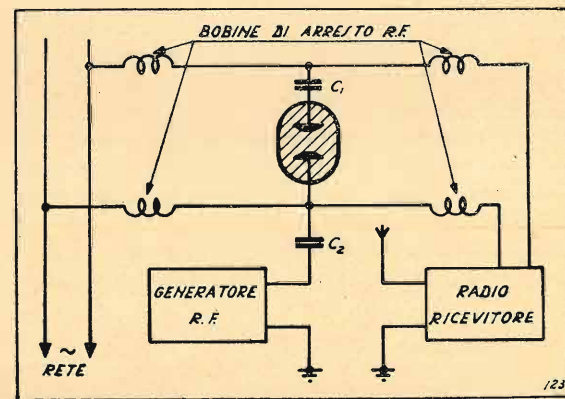



FIG. 2. - Schema della disposizione sperimentale effettuata per riprodurre artificialmente il ronzio sull'onda portante dovuto a cause esterne al ricevitore.

situati esternamente all'apparecchio ricevente e quindi in apparecchi utilizzatori connessi alla rete di distribuzione dell'energia elettrica. In sostanza il meccanismo del fenomeno non risulta per nulla mutato rispetto al caso precedente, il quale si distingue unicamente per essere l'elemento modulante contenuto nel ricevitore anzichè situato all'esterno di esso.

Tralasciando l'identificazione dei possibili elementi modulanti (indagine questa che porterebbe al di fuori dei limiti della presente nota) ci limitiamo a descrivere un'esperienza i cui risultati sembrano comprovare l'ipotesi suddetta.

In essa si è cercato di riprodurre artificialmente il fenomeno della modulazione con elementi non lineari esterni all'apparecchio ricevente. In figura 2 è rappresentato schematicamente il procedimento dell'esperienza. Un ricevitore viene alimentato dalla rete attraverso quattro bobine di arresto tra le quali rimane compreso un tratto di linea praticamente isolato, per le correnti a R. F., sia dalla rete sia dal ricevitore. Tra i due fili del suddetto tratto di linea viene derivato un tubo al neon (con una tensione d'innesco inferiore alla tensione di rete) in serie al quale viene posto il condensatore C_1 che funge da limitatore di corrente (onde impedire la distruzione del tubo). Uno dei fili viene collegato, mediante un condensatore C_2 di piccola capacità, ad un morsetto di un generatore a R. F.; il secondo morsetto del generatore viene collegato a terra.

Se ora si sintonizza il ricevitore, munito di una piccola antenna, sulla frequenza del segnale erogato dal generatore, si nota un rumore di fondo, di frequenza fondamentale doppia della frequenza di rete e di intensità rilevantissima: tale rumore di fondo non ha alcuna relazione con il tubo raddrizzatore poichè il circuito del medesimo è fortemente disaccoppiato sia dalle bobine di arresto, sia da condensatori derivati tra i terminali del primario del trasformatore di alimentazione e la massa del ricevitore.

Esso scompare invece completamente togliendo l'antenna dal ricevitore, oppure, per conservare il segnale utile, usando un'antenna disposta in luogo sufficentemente lontano dal campo irradiato dalla linea e con la discesa accuratamente schermata.

Il fenomeno scompare egualmente sia togliendo il tubo al neon, sia derivando il medesimo con un condensatore antinduttivo, il che dimostra che l'elemento modulante è costituito precisamente dal tubo al neon, elemento non lineare per eccellenza.

La modulazione suddetta si determina in maniera del tutto simile al caso precedente. Infatti l'energia a R.F. raccolta dalla linea viene modulata alla frequenza di accensione del tubo al neon (doppia di quella di rete) e viene re-irradiata, così modulata, dalla linea stessa dando origine al disturbo raccolto dall'antenna ricevente.

Ciò è possibile solo se la linea è dissimetrica rispetto a terra (come generalmente succede) perchè altrimenti gli effetti dei due fili risulterebbero uguali e contrari cioè si annullerebbero. Poichè tale dissimetria dipende dai carichi sulla linea, il disturbo varia saltuariamente nel tempo.

L'esperienza può ripetersi con i medesimi risultati, togliendo il condensatore C_2 e collegando al morsetto del generatore un tratto di filo che funga da antenna trasmittente: si perviene, in tal modo, ad una perfetta riproduzione del fenomeno naturale in conformità delle ipotesi sopra accennate.

I provvedimenti atti ad eliminare questa sconda causa del fenomeno sono, purtroppo, meno semplicemente attuabili dei precedenti nella grande maggioranza dei casi.

Un provvedimento, qualche volta efficace, consiste nel derivare verso terra, con due condensatori antinduttivi di 10.000-50.000 pF, i due fili della rete in prossimità del contatore. Come terra può essere usata ad esempio la tubazione dell'acqua potabile oppure dell'impianto di riscaldamento.

Risultati più netti si ottengono inserendo sulla rete, sempre in prossimità del contatore, un filtro di blocco per le correnti a R.F. secondo lo schema di figura 3. Con ciò si ottiene pure il vantaggio di bloccare eventuali disturbi convogliati dalla rete e di impedire la loro irradiazione nei locali di abitazione.

Questi accorgimenti risultano però meno efficaci quando l'abitazione dell'utente è costituita da un appartamento situato in un piano inferiore od intermedio del fabbricato. In questi casi il campo elettromagnetico di riflessione, negli ambienti di abitazione suddetta, non è unicamente prodotto dai fili dell'impianto elettrico esistente nella medesima, ma è dovuto in parte ai fili degli impianti degli appartamenti vicini (specialmente superiori e inferiori), per cui l'effetto dei provvedimenti suddetti risulta soltanto parziale. Per ambienti situati al piano terreno la situazione

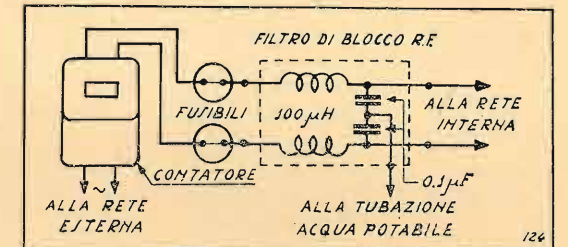



FIG. 3. - Schema d'inserzione di un filtro di blocco R.F. in un impianto elettrico di abitazione.

peggiora ulteriormente, poichè in tal caso, si hanno componenti di riflessione dovute alle linee elettriche esterne dei fabbricati, o ad eventuali linee tranviarie, telefoniche ecc.

La soluzione radicale del problema si raggiunge quindi soltanto istallando un'antenna sul tetto alla maggior altezza possibile ed usando una discesa schermata o bilanciata. In ambedue i casi è conveniente provvedere alla schermatura del circuito a R.F. del ricevitore onde impedire che esso riceva direttamente dall'ambiente. Generalmente è sufficente schermare il filo di griglia del 1° tubo a R.F. Se la discesa dell'antenna è schermata, lo schermo deve essere elettricamente connesso con la massa-telaio del ricevitore e con una buona terra (ad esempio con la tubazione dell'acqua potabile).

Questa soluzione è indubbiamente costosa ma permette di ottenere la completa eliminazione del fenomeno, nonchè di conseguire una notevolissima riduzione del livello dei disturbi che, purtroppo, nelle grandi città e in condizioni ordinarie di ricezione è spesso talmente elevato da consentire una accettabile audizione di un numero ristretto di emittenti di grande potenza.

Fortunatamente, tranne casi eccezionali, il ronzio dovuto a cause esterne al ricevitore, non è molto rilevante, per cui si può concludere che, in genere, l'impianto di un'antenna esterna con discesa schermata o bilanciata è conveniente qualora si pretenda una buona ricezione di numerose emittenti e diviene necessario anche per la ricezione dell'emittente locale soltanto in zone industriali caratterizzate da un livello di disturbi particorlarmente elevato.

Molto raramente si presenta invece la necessità di tale impianto al solo scopo di eliminare il ronzio. Quando quest'ultimo raggiunge un'intensità eccessiva, la causa deve generalmente ricercarsi in un difettoso funzionamento degli organi di blocco a R. F. del circuito raddrizzatore del ricevitore. In questa eventualità, come si è detto, il rimedio più semplice e più efficente consiste nell'applicazione di due condensatori autinduttivi di circa 10.000 pF di capacità tra i terminali del cordone di presa di corrente del ricevitore e la massa telaio.

Ufficio progetti e ricerche della Magnadyne Radio.

([2]) Lo schermo elettrostatico, per essere efficace, deve estendersi a tutta la superfice affacciata dei due avvolgimenti sovrapposti (primario e secondario); generalmente esso è costituito da una striscia di carta metallizzata da un lato (detta carta di Spagna) di larghezza eguale a quella dell'avvolgimento e un pò più lunga dello sviluppo di una delle ultime spire dell'avvolgimento primario. Questa striscia viene avvolta su quest'ultimo insieme con una seconda striscia, di lunghezza doppia o tripla, di tela "sterling" o di altro materiale isolante, la quale impedisce che lo schermo venga a costituire una spira in corto circuito, e funge contemporaneamente da isolamento tra lo schermo e gli avvolgimenti. Il terminale di uscita dello schermo, necessario per collegare il medesimo a massa, si ottiene per mezzo di una treccia piatta e flessibile di rame argentato posta a contatto con la superfice metallizzata: il contatto rimane assicurato dalla pressione esercitata sullo shermo dall'avvolgimento secondario ad esso sovrapposto.

([3]) Praticamente si può constatare che anche un solo condensatore è quasi sempre sufficente purchè sia derivato tra la massa ed il terminale del primario che trovasi più vicino all'avvolgimento secondario che alimenta gli anodi del tubo raddrizzatore. Nella figura 1 è rappresentato schematicamente il circuito di un raddrizzatore in cui con linea piena è disegnato il collegamento corretto del condensatore di blocco e con linea a tratti il collegamento errato nell'ipotesi che l'ordine con cui sono disposti gli avvolgimenti del trasformatore sia quello rappresentato in figura (con *p* è contrassegnato il principio e con *f* la fine di ogni avvolgimento. Si suppone che gli avvolgimenti siano sovrapposti).

LA RADIO ALLA MOSTRA DELLA MECCANICA A TORINO

La DUCATI espone la sua vasta produzione, dai grandi condensatori rifasatori, agli apparecchi radio; dall'ottica al rasoio elettrico.

RADIO LAMBDA . TORINO

Oltre la serie normale di apparecchi radio, presenta alla curiosità del visitatore un ricercatore magnetico per la bonifica dei campi minati.

MEGA RADIO . TORINO . Via Bava 20 bis

offre all'interessamento dei competenti un ottimo oscillatore modulato per radioriparatori e una serie di bobinatrici lineari ed a nido d'api.

SOMMARIO. - Viene descritto un trasmettitore facente uso di due tubi facilmente reperibili che, eseguito in numerosi esemplari nel periodo clandestino, è stato lungamente collaudato ed ha dato ottimi risultati nella lotta partigiana. Esso è della massima semplicità e di sicuro funzionamento. Risulta perciò particolarmente indicato ai nuovi dilettanti meno ricchi di personale esperienza.

TRASMETTITORE DA 25 WATT

Sono risorti i vecchi dilettanti, ma è anche sintomatico e da prendersi in considerazione il fatto che una vasta schiera di giovani, con ottimi fondamenti teorici ma con poca o nessuna pratica, si stia orientando verso questo interessantissimo campo degli esperimenti concreti.

Le licenze di trasmissione, sempre negateci dal funesto governo poliziotto (che fece di noi una vasta schiera di clandestini) pare che vengano finalmente concesse. La nostra passione tecnica avrà il suo riconoscimento ufficiale, ed il dilettante italiano potrà finalmente assurgere allo stesso grado di dignità civile che sempre fu legittimo agli OM di tutte le nazioni del mondo.

In questa imminenza è necessario allestire i mezzi opportuni ed adeguati per poter entrare « in gamma », ed è ovvio che vengano forniti quegli elementi indispensabili a chi, pur comprendendo benissimo le varie idee, schemi e calcoli riportati da vari libri, riviste e trattati, non possiede tuttavia quella indispensabile esperienza che consente una realizzazione tecnicamente conveniente e risultati sicuri.

Donde la nostra idea di descrivere qualcosa di estremamente semplice e facile, qualcosa di già fatto, eseguibile con la stessa facilità con cui si decalca un disegno.

Il trasmettitore, di cui potete vedere fotografie e schema rispettivamente nelle figure 1, 2 e 3, è elementarissimo nella sua concezione, e fu realizzato in molteplici esemplari nei periodi clandestini ed usato con facilità ed ottimi risultati da varie missioni, gruppi partigiani ecc. I collegamenti allora ottenuti in grafia, con antenne interne di pochi metri, le prove eseguite in seguito in fonia (con modulazione su placca e schermo) costituiscono un collaudo che lo rendono consigliabile assai più di qualunque altra considerazione teorica.

Le valvole usate sono: una EL2 (3) come oscillatrice pilota, controllata a cristallo, funzionante con 250 V anodici ed una 807 (5) (il cavallo di battaglia degli OM) con circa 500 V. - È chiaramente visibile nella figura 2 che la 807 ha lo zoccolo ribassato rispetto al piano del telaio; questo è montato su una squadra di metallo (nel nostro caso su un comune supporto per occhio elettrico). - Ciò per motivi di schermatura e per ridurre l'ingombro.

Il circuito pilota è controllato a cristallo (1), come si conviene a qualunque trasmettitore rispettabile. Il cristallo stesso oggi è facilmente reperibile, e non costituisce quindi più una difficoltà insuperabile.

Poichè il circuito non esige particolari commenti, mi

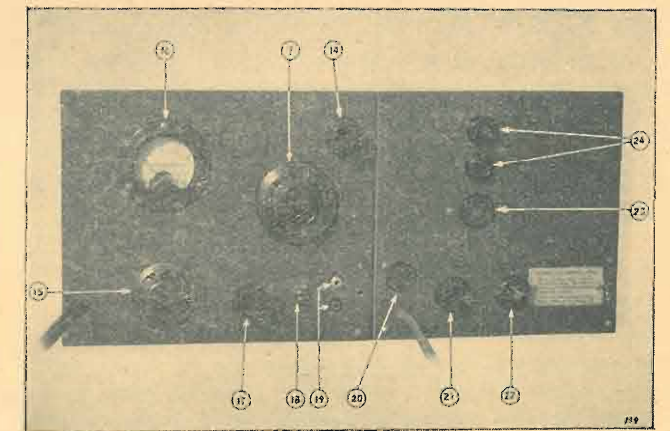



FIG. 1. - Vista frontale dei due pannelli che compongono il trasmettitore. A sinistra il pannello a radio-frequenza; a destra il pannello dell'alimentatore.

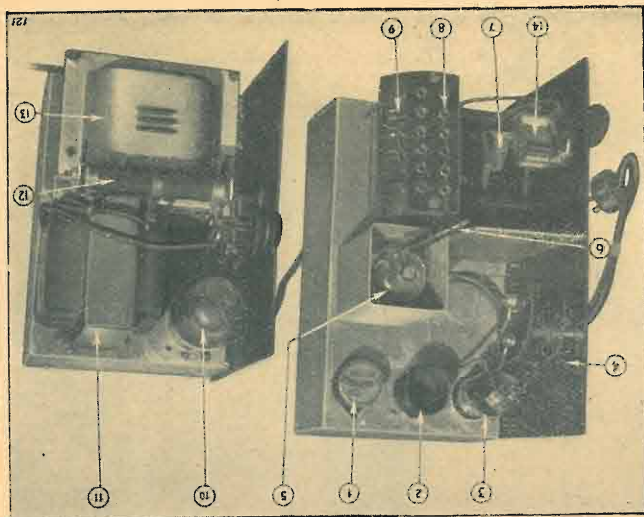



Fig. 2. - Vista dei due telai che compongono il trasmettitore. A sinistra il telaio a radio-frequenza; a destra il telaio dell'alimentatore.

limito a far presente che questo oscillatore funziona perfettamente sia sulla fondamentale del cristallo (1 armonica) sia sulla 2ª armonica senz'altra operazione che la sostituzione dell'induttanza L_1 (2) e mantenendo cortocircuitato il condensatore da 100 ÷ 250 pF in serie al cristallo quando questo funziona sulla frequenza fondamentale.

Il valore di questo condensatore non è critico; va pertanto determinato sperimentalmente in rapporto alla stabilità ed al rendimento ottenibile da questo stadio.

Lo stadio finale di potenza può a sua volta funzionare come raddoppiatore, il che consente — in pratica — di scendere sino ai 28 MHz disponendo di un cristallo di 7 MHz.

Esaminando il circuito anodico dello stadio pilota, dopo le resistenze del partitore, destinate ad ottenere una tensione di circa 250 V, si noterà la presenza di uno «shunt» di 50 mA. È evidente che questo va eseguito appositamente in rapporto allo strumento di cui si dispone.

Qualora non si desideri montare due strumenti separati, uno solo sarà sufficente (come nella nostra esecuzione) prevedendone la commutazione ai capi a_1 - b_1 e a_2 - b_2 dei due « shunt » visibili nello schema, mediante un commutatore (17) a due vie e due o tre posizioni. Se il commutatore è a tre posizioni conviene prevedere pure la misura della corrente di griglia della 807, inserendo con gli stessi criteri uno « shunt » di 5 mA nel punto segnato × nello schema.

In ogni caso l'uso del milliamperometro si rende indispensabile per un facile e razionale impiego del trasmettitore. Come vedremo in seguito tutte le sintonizzazioni, il carico di aereo, la messa a punto ecc. non possono essere eseguite con esattezza senza l'ausilio di uno strumento incorporato facilmente commutabile.

I componenti dello stadio pilota, e la loro disposizione sono chiaramente visibili nella figura

La griglia della 807 è pilotata attraverso un condensatore a mica di buon isolamento (usarne eventualmente due in serie). Il valore, non critico va determinato sperimentalmente (vedi oltre).

La valvola 807 oltre che incassata è anche schermata. Uno schermo quadro per M. F. può servire bene allo scopo. La schermatura è indispensabile onde evitare autooscillazioni ed indesiderabili accoppiamenti fra i due stadi. La parete metallica divisionale ha gli stessi scopi. Pure ad evitare autooscillazioni, direttamente saldata al « clip » di placca della 807 si trova una piccola induttanza L_3 (6) di una dozzina di spire avvolte su un sopporto ceramico. Nel nostro caso si è usato il corpo di una resitenza da 2 W ben pulita e filo da 0,6 mm. L'induttanza d'arresto L_1 (25) è costituita da una comune bobina Geloso a nido d'ape adatta a sopportare una corrente di circa 150 mA.

Sempre sul circuito anodico del tubo finale troviamo lo « shunt » da 150 mA per lo strumento (vedi sopra per quanto concerne commutatori ecc.) poi vi è la presa per la modulazione (19). Questa viene effettuata simultaneamente su placca e schermo.

Sul catodo della 807 è stata predisposta la presa per il tasto « shuntata » da un robusto condensatore a mica da 5000 pF oppure, come nel nostro caso, sostituita da un interruttore I_2 (18) destinato ad escludere la 807 dal circuito durante le operazioni preliminari di sintonizzazione ecc. Ciò onde preservare la valvola stessa da prolungati e poco salutari sovraccarichi.

Il circuito accordato di placca della finale è a massa agli effetti della tensione continua, per evidenti ragioni di sicurezza personale mentre la R.F. passa attraverso un condensatore a mica di 1000 o 2000 pF ad alto isolamento (almeno 2500 V).

Nei modelli da noi realizzati, sopra la bobina per lo stadio finale, mediante perni filettati passanti era piazzata una basetta (8) recante una dozzina di boccole a loro volta collegate con le varie prese della bobina (9). L'aereo veniva collegato ad una di queste boccole, in rapporto al carico anodico ottenibile nei singoli casi, come vedremo nella prossima puntata.

Il condensatore (14) non è contemplato nello schema in quanto serviva solo a facilitare l'accordo di aerei disintonizzati.

Se il cablaggio è stato eseguito senza errore e con cura, se pure i vari componenti (e specialmente il cristallo) sono in buona efficenza, questo apparecchio deve funzionare alla prima prova.

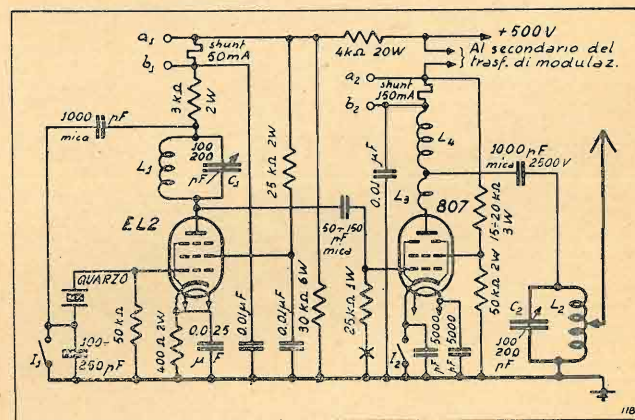



Fig. 3. - Schema del circuito a radio-frequenza.

Per la messa in funzione, si ricordi innanzi tutto di tenere aperto l'interruttore (18) sul catodo della finale (o comunque lasciare alzato il tasto). Lo strumento va inserito operando con il commutatore (17), sul circuito anodico dello stadio pilota e la posizione del condensatore che permette l'oscillazione dello stadio sarà rivelata dal minimo di corrente. Il decrescere della corrente, per quanto localizzato su una determinata posizione, sarà piuttosto graduale rotando il variabile C_1 (15) nel senso della chiusura, sino ad ottenere un brusco disinnesco, con conseguente sensibile aumento di corrente continuando la rotazione.

Ad evitare disinneschi durante il successivo funzionamento conviene tenersi un poco indietro questo punto critico (condensatore più aperto di due o tre gradi). Non facendo caso se la corrente sarà di due o tre mA superiore a quella che si legge in corrispondenza del minimo riscontrato.

Si commuta quindi lo strumento sullo stadio finale (e così va lasciato per la durata della trasmissione) si chiude il circuito anodico e sarà facile trovare la posizione di accordo del condensatore finale C_2 (7).

L'aereo, pertanto non va collegato che successivamente. Per la messa a punto converrà fare uso di una comune lampadina di 40 Watt, come carico artificiale, inserendola, con l'aiuto di coccodrilli od altri sistemi, su due o più spire della induttanza di placca della 807.

Durante queste fasi preliminari sarà bene verificare che la corrente di griglia della 807 non superi i 3 mA. In caso differente modificare i valori della resistenza di griglia (noi troviamo i valori ottimi tra 25 e 30 k ohm) e quelli del condensatore di accoppiamento con lo stadio pilota, sino ad ottenere questa lettura.

Assicurarsi pure che la finale non autooscilli (non essendo neutralizzata occorre prendere particolari precauzioni) togliendo momentaneamente il cristallo dopo avere eseguito tutte le sintonizzazioni. Non devono riscontrarsi correnti di griglia, o più semplicemente non deve illuminarsi la lampadinetta della classica spirale spia avvicinata alla induttanza finale. Si raccomanda di eseguire la prova rapidamente ad evitare possibile sovraccarichi sulla 807.

Al prossimo numero saranno forniti gli elenchi del materiale, i dati costruttivi delle bobine, e qualche idea pratica, con dati, per l'installazione dell'aereo irradiante, l'allestimento di un modulatore e dei relativi alimentatori.

Eric G. Hamnet.

RASSEGNA DELLA STAMPA RADIO-ELETTRONICA

D. G. F. ***Il radar americano tipo SCR 584.*** (The SCR-584 Radar). «Electronics», XVIII, nov. 1945, pag. 104-109 con 5 figure.

All'articolo comparso nel numero 3 di «Elettronica» riguardante i «radar» (articolo con il quale si è voluto inquadrare il problema e si è fissata la nomenclatura che si ritiene più opportuno usare per i nuovi concetti, di cui si sono date le definizioni) faranno seguito le recensioni degli articoli più importanti apparsi nelle riviste su tale argomento. Tali recensioni, secondo il programma fissato nel primo numero di «Elettronica», saranno sufficentemente sviluppate in modo che il lettore si possa rendere conto chiaramente di quanto viene svolto nell'articolo originale. In questo numero presentiamo la prima di tali recensioni. Si coglie l'occasione per esprimere il desiderio e formulare l'auspicio che, su queste pagine od in altra sede purchè sufficentemente diffusa, venga documentato quanto è stato fatto anche in Italia in tale campo. Le attuazioni e gli sviluppi compiuti in Italia sui «Rari» possono forse apparire modesti se confrontati in senso assoluto a quanto è stato fatto congiuntamente dall'America e dall'Inghilterra. Sono invece molto cospicui *in senso relativo ove si pensi che, per raggiungere i risultati ottenuti, nel mondo anglosassone dal 1939 al 1945 furono impiegati oltre 20000 «anni-tecnico» (prodotto del numero dei tecnici per il numero di anni di attività di ciascuno di essi) esclusi naturalmente gli operai, mentre invece in Italia, con mezzi estremamente più modesti il numero di «anni-tecnico» non ha superato qualche decina!* (Nota di Redazione).

Questo tipo di radar fu studiato per il controllo delle batterie antiaeree da 90 mm, allo scopo di avere precisione sicurezza di funzionamento e maneggevolezza, maggiori di quelle fornite dal tipo più antiquato SCR 268 illustrato dalla figura 1. Ne venne iniziato lo studio al Massachusetts Institute of Technology (MIT) nel gennaio 1941, nell'aprile si provava già il prototipo, che veniva applicato su autocarri nel novembre. Viene provato dall'artiglieria nel febbraio 1942. Nel maggio 1943 escono i primi esemplari industriali. Ne furono costruiti circa 1700 del costo medio di 100.000 dollari circa ciascuno. Venne impiegato in guerra per la prima volta, sul suolo italiano, ad Anzio nel febbraio 1944.

Le caratteristiche principali di questo radar sono citate nella tabella del numero precedente di «Elettronica».

Risultati così perfetti sono dovuti all'uso della scansione conica per la misura degli angoli, all'uso di un oscillatore a quarzo per la misura dei tempi d'eco ed all'uso di un impulso brevissimo.

Vengono usate due scansioni; quella ad elica per la ricerca e quella conica per l'inseguimento. La prima è usata quando il bersaglio non è ancora nel raggio delle artiglierie, ed è ottenuta con la rotazione del paraboloide al ritmo di 6 giri al minuto, mentre contemporaneamente viene deviato nell'angolo verticale (in elevazione) di circa 4 gradi ogni giro. Così tutti i punti dello spazio sono percorsi dal fascio durante la scansione ad elica, e vengono individuati i bersagli entro la portata.

Appena un bersaglio è nella portata delle artiglierie il radar viene messo sul funzionamento di inseguimento: così l'asse del riflettore si dirige automaticamente e continuamente sull'obbiettivo e vengono trasmessi i dati di distanza e di angolo all'unito calcolatore per l'artiglieria.

Abbiamo già spiegato come nella scansione conica l'antenna è «scentrata» rispetto al fuoco del riflettore paraboloidico e come il dipolo radiante ruota attorno all'asse del paraboloide alla velocità, per questo radar, di 1400 giri al minuto. L'asse del fascio è deviato di circa 1,25 gradi dall'asse del paraboloide e ruotando descrive un cono. Se il bersaglio sta sull'asse di questo cono l'eco riflessa ha intensità costante durante la rotazione. Se il bersaglio è fuori asse il segnale riflesso ha un minimo ed un massimo durante la rotazione; cioè il segnale presenta una componente approssimativamente sinoidale con la frequenza di 1400 periodi al minuto. Se ora il bersaglio si sposta rispetto al

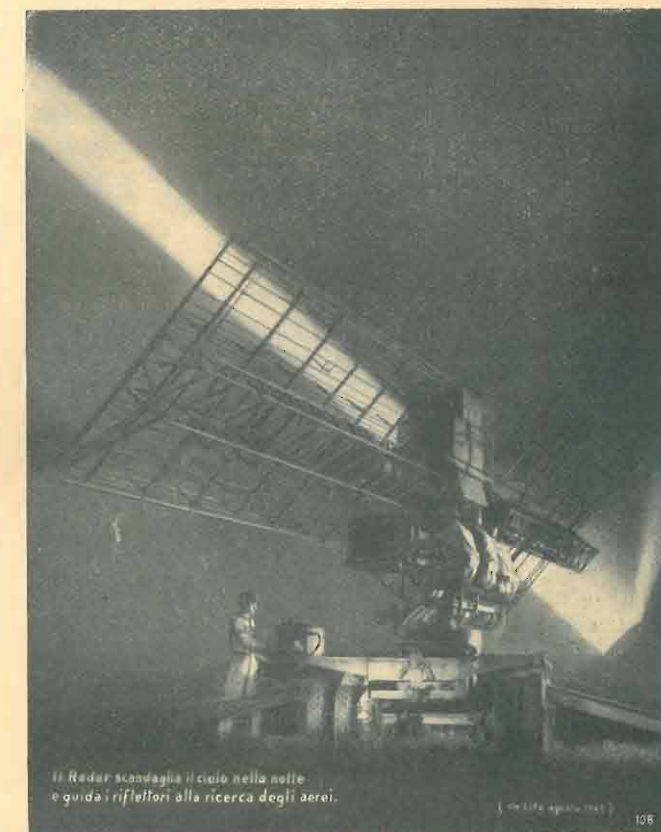



Fig. 1. - Radar tipo SCR 268.

cono irradiato, la variazione del segnale sarà spostata di fase rispetto alla precedente. In definitiva gli impulsi riflessi sono modulati in ampiezza: l'ampiezza della modulazione cresce col crescere dello spostamento del bersaglio dall'asse del cono; la fase della modulazione indica la direzione in cui il bersaglio è scostato dall'asse. Trasformando queste due quantità (ampiezza e fase) con opportuni asservimenti (servomotori) l'antenna viene diretta sul bersaglio con un errore di pochi centesimi di grado.

Schema generale di funzionamento. — Le parti principali del radar SCR 584 sono mostrate nello schema generale di figura 2.

Il funzionamento di tutto il radar è controllato dal « campione di tempo » (timing unit) costituito da un oscillatore a quarzo con divisori di frequenza per ottenere i 1707 impulsi al secondo e per sincronizzare il ricevitore ed il trasmettitore.

Dal campione di tempo si derivano impulsi a scatto che nel trasmettitore vengono trasformati in una tensione rettangolare di 3,5 kV e della durata di 0,8 μs. Questa tensione viene inviata alla griglia di tubi che fanno caricare una capacità di 0,125 μF alla tensione di 22 kV e poi la scaricano durante 0,8 μs sul tubo oscillatore a radiofrequenza.

Questo è costituito da un magnetron a cavità, che oscilla su 3.000 MHz. L'impulso viene portato all'antenna per mezzo di una linea coassiale di trasmissione. Lungo questa linea l'impulso a R.F. incontra un *intervallo spinterometrico entro un tubo a bassa pressione*, il quale agisce da *commutatore di ricezione-trasmissione*. Con questo viene bloccata la ricezione durante la trasmissione affinchè il ricevitore non venga sovraccaricato.

L'impulso, emesso dall'antenna e riflesso dal bersaglio, viene ricevuto dalla stessa antenna e percorre la stessa linea di trasmissione in senso inverso, ma trova ora aperto il commutatore ricezione-trasmissione, per cui il segnale giunge al ricevitore. Questo è una supereterodina, nella quale la conversione di frequenza, dato l'elevato valore della frequenza ricevuta, viene fatta per mezzo di un cristallo di silicio e « baffo di gatto » di tungsteno. La media frequenza è di 50 MHz, con larga banda passante (1).

Il ricevitore riceve anche impulsi di tensione dal campione di tempo che utilizza per polarizzare l'amplificatore durante la trasmissione.

L'uscita a video frequenza del ricevitore viene portata a tre elementi. Il primo è quello che dà la posizione dell'antenna e confronta il segnale ricevuto, in fase ed ampiezza, con quelli di riferimento ottenuti da un generatore apposito montato sull'albero rotante che porta l'antenna. Questo confronto sviluppa due tensioni alternate proporzionali alla componente in azimut ed alla componente in elevazione del segnale ricevuto. Queste tensioni fanno agire una *amplidina* (2) che orienta l'antenna in modo che l'errore di puntamento sia minimo.

Fig 2. - Schema «a blocchi» del radar SCR 584.

Un'altra uscita a videofrequenza dal ricevitore è portata all'indicatore oscilloscopico della distanza. Questo comporta due tubi oscilloscopici del diametro di 76 millimetri, usati come indicatori di tipo *J*, quindi con asse del tempo circolare. Lo sviluppo circolare dell'asse dei tempi corrisponde ad una frazione intera della distanza cosicchè la precisione della lettura può essere spinta fino ai valori indicati nella tabella riportata nel numero precedente di « Elettronica ». Tale sviluppo è sincronizzato sugli impulsi ricavati dal campione di tempo. Il segnale di eco dà un impulso radiale; un oscilloscopio serve per distanze inferiori a 1800 metri e l'altro per distanze fino a 30.000 metri. Un collegamento meccanico fra le manopole per la scelta dello sviluppo circolare dell'asse dei tempi e il sistema di trasmissione dei dati, trasmette tutti i valori di distanza, azimut ed elevazione, al calcolatore automatico di tiro.

Il terzo segnale a frequenza video viene trasmesso all'indicatore PPI, che viene usato durante la fase di ricerca.

O. S.

Supercalcolatore completamente elettronico.

(All-electronic super calculator). «Newsweek», 18 febbraio 1946, pag. 29.

La macchina calcolatrice della Harvard University è formata da alberi, ruote, ingranaggi e dispositivi elettromeccanici. Quella costruita al Massachusetts Institute of Technology è elettromeccanica per un 80% e per il resto elettronica.

È stato recentemente presentato all'Università di Pensilvania il più perfetto apparecchio matematico. Viene chiamato Electronic Numerical Integrator and Computor

(1) Il segnale d'impulso, sviluppato secondo la serie di Fourier, dà origine a numerosissime componenti che risultano distribuite, analogamente a quanto succede per le frequenze dei segnali televisivi, in una vasta gamma di frequenze, che da pochi Hz si estende fino a qualche MHz. Per conservare la forma dell'impulso occorre che tutte queste frequenze vengano amplificate. Necessitano quindi amplificatori a larga banda di passaggio. Le frequenze comprese in tale banda vengono, dagli Americani, chiamate «videofrequenze». (*Nota di Redazione*).

(2) L'amplidina è una macchina elettromeccanica del tipo metadinamo che consente di ottenere potenze meccaniche rilevanti manovrabili mediante piccolissime correnti di eccitazione. (*N. di R.*).

(ENIAC) ed è stato progettato dal dr. J. W. Mauchly e da J. P. Eckert per i calcoli di balistica.

L'apparecchio è completamente elettronico, unico elemento elettromeccanico è quello che riceve gli elementi del problema e dà la risoluzione.

L'ENIAC *pesa 30 tonnellate, occupa 30 metri di pannelli* disposti ad U in una sala di 9 × 15 metri ed *impiega circa 18.000 tubi elettronici.* Comprende un trasmettitore stabilizzato, che riceve le indicazioni e « ricorda » per via elettronica questi dati; vi sono venti « sommatori » che sommano, sottraggono e contemporaneamente « ricordano » i numeri necessari per la soluzione; vi sono tre moltiplicatori, un divisore, un apparato per fare il quadrato.

Il vero cervello è il « master programmer » (programmatore principale) che dice le operazioni eseguite dall'ENIAC.

Il primo problema dato all'ENIAC fu un calcolo di fisica nucleare che avrebbe richiesto 100 « anni-uomini » di lavoro da parte di calcolatori esperti: l'apparecchiatura elettronica risolse il problema in due settimane, di cui due ore furono usate per il vero calcolo elettronico ed il resto per il dettagli di funzionamento e per il controllo dei risultati.

In altre prove l'ENIAC diede i seguenti risultati: un numero di cinque cifre fu moltiplicato per un altro di cinque cifre 500 volte, dopo un secondo era visibile il risultato; la somma e la sottrazione di numeri di venti cifre richiede 1/5000 di secondo.

L'apparecchio originale costò 400.000 dollari, ma nuovi modelli vengono a costare 250.000 dollari. Le applicazioni sono: nell'industria elettrica ed elettronica, nell'industria aeronautica, nella matematica finanziaria ed assicurativa e nella meteorologia.

O. S.

K. W. Mitchell: *Oscillatore modulato ad un sol tubo (Strumento economico e compatto per la gamma compresa fra 250 kHz e 15 MHz).*

(Single-valve Modulated Test Oscillator. A Cheap and Compact Instrument with a Range of 250 kc/s to 15 Mc/s). « Wireless World », LI, febbraio 1945, 2, pag. 56-57 con 2 figure.

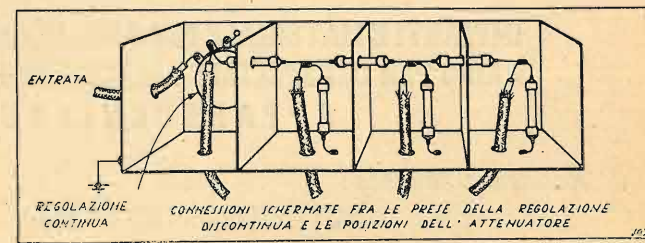
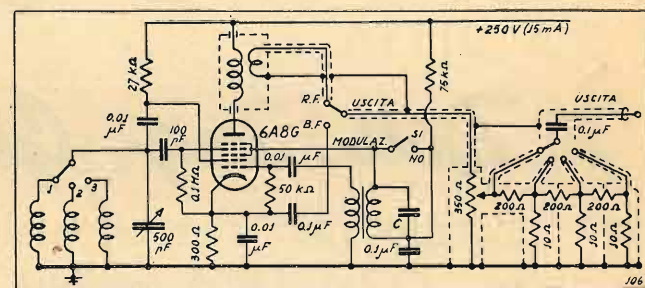
Si è potuto attuare un generatore di segnali con un sol tubo, economico e compatto ad un tempo: sebbene non si tratti di un generatore campione, è possibile ottenere da esso tensioni a radiofrequenza e a media frequenza, modulate o no, e una tensione a bassa frequenza.

Circuito. — Il tubo è l'eptodo convertitore 6A8G, che presenta una transconduttanza differenziale negativa fra la griglia di segnale e la placca della sezione oscillatore. Ciò consente l'uso di bobine senza prese e semplifica la commutazione.

Le gamme di frequenza sono: 1) 250 ÷ 750 kHz; 2) 0,7 ÷ 2 MHz; 3) 5 ÷ 15 MHz. Le bobine corrispondenti hanno le caratteristiche seguenti: 1) $L = 800$ µH; 200 spire di filo smaltato da 34 SWG (∅ = 0,254 mm), avvolte attorno ad un supporto di circa 38 mm di diametro; 2) 100 µH; 100 spire di filo smaltato da 34 SWG, avvolte attorno ad un supporto di circa 19 mm di diametro; 3) 2 µH; 15 spire di filo smaltato da 22 SWG (∅ = 0,711 mm), avvolte attorno ad un supporto di circa 19 mm di diametro, distanziate in modo da occupare circa 25 mm di lunghezza. Occorre inoltre un condensatore variabile da 500 pF di capacità massima e un commutatore di gamma ad una via e tre posizioni.

Il trasformatore a radiofrequenza posto sull'anodo del tubo ha il secondario chiuso sopra un attenuatore di bassa impedenza ed ha un rapporto di trasformazione in discesa compreso fra 10/1 e 15/1. Il secondario deve trovarsi verso l'estremo ad alta tensione del trasformatore, in modo da evitare accoppiamenti capacitivi.

Attenuatore. — L'attenuatore è del tipo semplice riportato nelle figure 1 e 2; ogni sezione è schermata rispetto a quelle adiacenti e si usano connessioni schermate per collegare le varie prese con le posizioni dell'attenuatore. Si consiglia l'uso di resistenze colloidali e l'introduzione del condensatore di blocco da 0,1 µF all'uscita dell'attenuatore, destinato ad evitare danni nel caso di contatti accidentali con punti ad alta tensione continua. Si raccomandano accurate schermature e filtri di radiofrequenza nei conduttori di alimentazione.

Oscillatore a bassa frequenza. — Il circuito oscillatorio di bassa frequenza utilizza come elettrodi lo schermo e la griglia dell'oscillatore, dando la reazione con un trasformatore a secondario accordato. Un vecchio trasformatore intervalvolare è molto adatto per questo scopo e il condensatore *C* va scelto di capacità conveniente, in modo che la nota di bassa frequenza risultante sia per esempio di 400 Hz. Il commutatore « SI-NO » comanda l'introduzione o l'esclusione della modulazione. La tensione di schermo dev'essere circa metà di quella dell'anodo della sezione oscillatore; altrimenti l'oscillatore a radiofrequenza oscilla soltanto quando è inserita la modulazione. La profondità di modulazione tende ad essere piuttosto alta con questo circuito; la si può regolare un poco, mediante una resistenza aggiuntiva posta sul trasformatore di bassa frequenza. Dal circuito catodico si può prelevare una tensione di uscita a frequenza acustica, prodotta dalla presenza di una piccola resistenza catodica. Il condensatore posto in parallelo ad essa serve ad eliminare la tensione a radiofrequenza dall'uscita a frequenza acustica.

Taratura. — Prima di eseguire la taratura completa, conviene assicurarsi che le frequenze generate siano press'a poco esatte, verificando un punto o due. L'apparecchio più adatto per ottenere lo scopo è un ricevitore a molte gamme, accuratamente tarato.

Gamma 1. — Si può eseguire la taratura diretta per i tratti 250 ÷ 350 kHz (1.200 ÷ 860 m) e 550 ÷ 750 kHz (545 ÷ 400 m). L'intervallo fra i due tratti si può colmare utilizzando la seconda armonica della tensione di uscita (ai valori 350 ÷ 550 kHz corrispondono i valori 700 ÷ 1100 kHz, pari a 429 ÷ 273 m).

Gamma 2. — Il tratto fra 700 e 1500 kHz (429 ÷ 200 m) può essere tarato direttamente con la gamma delle onde medie. Il resto viene completato con la gamma delle onde corte, utilizzando le armoniche della tensione d'uscita.

Gamma 3. — Si può tarare direttamente, tolto un piccolo tratto intorno a 5 MHz (60 m), che si tara con la seconda armonica (10 MHz, 30 m).

Osservazioni. — Prima di avvolgere la bobina per la gamma 1, vedere se si trova una vecchia bobina appartenente ad un trasformatore per media frequenza (465 kHz).

Pur non essendo stati sperimentati altri tubi, si ritiene di poter usare un qualunque eptodo convertitore di frequenza, avente struttura interna simile a quella del 6A8G.

C. E.

Fig. 1. - Schema di oscillatore modulato ad un sol tubo. Il valore della capacità *C* va scelto in modo da ottenere una nota adatta, secondo il trasformatore che si è scelto.

Fig. 2. - Particolare costruttivo dell'attenuatore; si deve costruire uno schermo a « L », per completare i due lati scoperti del complesso schermante.

W. Gerber und A. Werthmuller: *Disturbi alle radioaudizioni prodotti da apparecchi elettrotermici.*

(Störungen des Rundspruchempfanges durch elektrothermische Apparate). « Bollettino tecnico pubblicato dall'amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri », XXIII, dic. 1945, 6, pag. 241-247 con 13 fig.

Una causa relativamente poco nota di disturbi alle radioaudizioni risiede nell'uso di apparecchi elettrotermici (stufe elettriche, forni ecc.) i cui elementi riscaldatori siano formati da leghe ferromagnetiche La natura del fenomeno si può spiegare nel modo seguente. Un conduttore percorso da corrente alternata a frequenza industriale è sede di un campo magnetico alternativo e, se il materiale che lo compone presenta proprietà ferromagnetiche, la sua permeabilità differenziale, essendo funzione del campo magnetico, subisce variazioni periodiche secondo il ritmo della corrente che lo percorre. Queste variazioni di permeabilità influenzano in due modi l'impedenza presentata dal conduttore alle radiofrequenze. Da un lato ne modificano l'induttanza (più precisamente quella parte dell'induttanza che è dovuta al flusso concatenato svolgentesi nell'interno del conduttore); da un altro modificano l'entità dell'effetto pelle (che a parità di altre condizioni è funzione della permeabilità magnetica del conduttore), e quindi il valore della resistenza effettiva. Le variazioni di impedenza che ne risultano complessivamente fanno sì che, se il conduttore in parola fa parte di un circuito sottoposto ad un campo elettromagnetico a radiofrequenza, supposto di ampiezza costante, la tensione *V* che si manifesta ai suoi capi, e la corrente *I* che lo percorre, in luogo di avere ampiezza costante (fig. 1, riga 1), possono risultare modulate a bassa frequenza secondo uno degli andamenti illustrati, a titolo di esempio, dalle righe 2, 3, 4 della stessa figura. La frequenza fondamentale di modulazione è doppia di quella della corrente di riscaldamento ma, come si rileva dalle figure, sono sempre presenti forti armoniche superiori.

In generale, ed a parità di altre condizioni, a forti valori del rapporto fra la lunghezza d'onda della stazione disturbata ed il diametro del conduttore considerato, corrispondono piccoli gradi di modulazione (righe 1 e 2, ad es., della fig. 1), e viceversa.

La tensione a radiofrequenza che si manifesta all'entrata dell'apparecchio ricevente disturbato può essere funzione della corrente o della tensione che si hanno ai morsetti dell'apparecchio disturbante, dipendentemente dalle caratteristiche della rete che li collega. Si possono avere anche

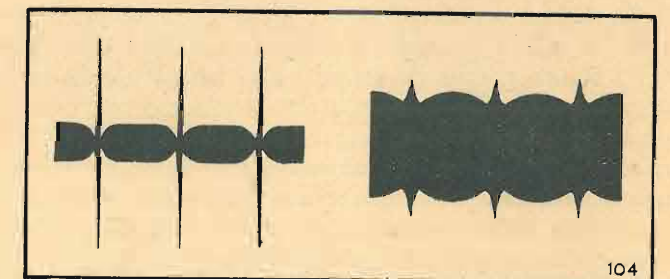
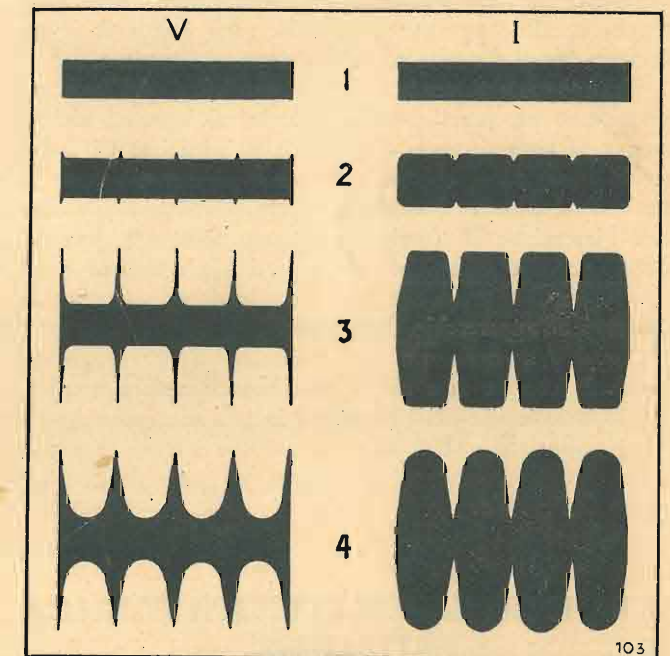



Fig. 1. - Esempi tipici di modulazione secondaria di una tensione e di una corrente a radiofrequenza dovuta ad apparecchi elettrotermici.

Fig. 2. - Esempi tipici di modulazione secondaria della tensione a radiofrequenza che si manifesta, in particolari condizioni e per effetto di apparecchi elettrotermici, all'entrata di un radioricevitore.

effetti misti, con andamento del tipo di quelli rappresentati nella figura 2.

È interessante osservare che il disturbo suddetto, essendo dovuto a modulazione secondaria, si manifesta con la stessa intensità percentuale sia nella ricezione di stazioni vicine o potenti, sia in quella di stazioni lontane o deboli. Esso viene perciò avvertito maggiormente nella ricezione della locale, poco affetta da disturbi di altro tipo, e passa invece inosservato quando si ricevono stazioni lontane, fortemente disturbate da cause di altro genere.

Il migliore rimedio contro questo fenomeno consiste nell'usare, per tutti gli apparecchi di riscaldamento elettrico,

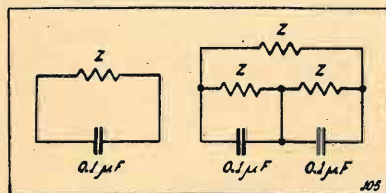



Fig. 3. - Dispositivi per il silenziamento di apparecchi elettrotermici.

leghe resistive non magnetiche, fra le quali in primo luogo si deve citare quella di nichel-cromo, esente da ferro. Con l'aggiunta di ferro questa lega può diventare debolmente magnetica. Intensamente magnetiche sono invece le leghe di ferro-cromo e quelle contenenti ferro e alluminio.

Purtroppo non sembra che le condizioni del mercato permettano per ora l'adozione esclusiva di leghe al nichel-cromo. Si pone pertanto il problema di silenziare gli apparecchi disturbatori, che possono essere ad esempio fornelli, stufe, ferri da stiro e simili. L'effetto si ottiene facilmente con l'inserzione di condensatori come mostra lo schema della figura 3, relativa ad un apparecchio monofase e ad uno trifase. È preferibile che i condensatori siano molto prossimi all'apparecchio disturbante.

Quando non sia attuabile nemmeno il provvedimento suddetto, occorre fare uso di una buona antenna esterna, che capti le onde elettromagnetiche in una zona poco disturbata, rinunciando all'impiego di antenne interne, e sopratutto all'utilizzazione come antenna della rete di distribuzione dell'energia.

G. B. M.

LE RADIO PICCOLISSIME E I SEGRETI DELLA LORO ATTUAZIONE

La famosa « radiospoletta » (*) che è un apparecchio radioricevente e trasmittente completo installato entro la ogiva di una granata da cinque pollici ha portato alla costruzione di una radioricevente così piccola che può essere contenuta nel palmo della mano. Le minuscole valvole della radiospoletta ed il nuovo processo dei « fili stampati » costituiscono i fattori principali che hanno consentito la costruzione della radioricevente. Le valvole sono di dimensioni non superiori a quelle di fagioli piuttosto grossi.

Il nuovo sistema di fili conduttori, recentemente reso di pubblica ragione dall'Ufficio Nazionale Brevetti, sostituisce il tradizionale groviglio di fili contenuto nell'interno dell'apparecchio, con un sistema di semplici linee tracciate con inchiostro d'argento su un foglio sottile di materiale isolante in ceramica. Tale speciale inchiostro, tracciato sulla lastra con una matita di seta, lascia nell'asciugarsi delle striscioline di argento che assolvono la funzione di conduttori.

Nello stesso modo, ma usando inchiostro di carbone invece che di argento, vengono stampate le resistenze. I condensatori, costituiti da piccoli dischi di ceramica rivestiti d'argento, sono applicati allo « chassis » nello stesso modo in cui le valvole sono inserite negli zoccoli. Persino gli avvolgimenti possono essere stampati invece che avvolti.

La fonte di energia per questi apparecchi in miniatura è costituita da una piccola pila a secco che può essere sostituita da una dinamo, come quella del fanalino delle biciclette o anche dal comune impianto elettrico domestico.

È stato inoltre appositamente ideato per questi apparecchi un altoparlante in miniatura, che occupa una spazio non maggiore di quello occupato da un pacchetto di venti sigarette.

In questi perfezionamenti tecnologici sembra risiedere prevalentemente il segreto di essere riusciti a costruire un apparecchio che sopporta, senza sfasciarsi le enormi accelerazioni che il proiettile subisce all'atto dello sparo. (Nota di Redazione).

United States Information Service
G. 87, febbraio 1946

(*) Vedi «Elettronica» I, febb. 1946, 2, p 72.

TRASMITTENTI A MODULAZIONE DI FREQUENZA

La modulazione di frequenza (FM) è un sistema di trasmissione radiofonica ideato dal Maggiore Edwin H. Armstrong, sistema che, prima della guerra, veniva utilizzato soltanto su scala limitata negli Stati Uniti. Per queste trasmissioni ci si vale delle frequenze più elevate anzichè delle medie frequenze e della modulazione di ampiezza come avviene nelle radio-trasmissioni normali.

I vantaggi della modulazione di frequenza sono diversi: consente una più vasta riproduzione del tono, vi sono relativamente pochi disturbi nella trasmissione e permette a più emittenti di trasmettere nello stesso canale di frequenza senza interferire. Si calcola infatti, che al posto delle 900 stazioni che attualmente trasmettono negli Stati Uniti nella gamma comune, sarà possibile impiantarne almeno 5 mila.

Nel 1940, la Commissione Federale delle Comunicazioni assegnò le frequenze che vanno da 42 ai 45 megahertz alle trasmissioni a modulazione di frequenza. Cinque canali di frequenza fra i 42 ed i 43 megahertz vennero riservati a stazioni a carattere non commerciale impiantate per scopo educativo, 35 canali, situati fra i 43 e 50 megahertz vennero concessi alle stazioni commerciali con frequenza modulata.

Successivamente, nel 1945, la Commissione Federale, cambiò la banda assegnata alla modulazione di frequenza, assegnando a queste trasmissioni gamme fra gli 88 e i 108 megahertz. Venti canali fra gli 88 e i 92 megahertz furono assegnate alle stazioni non commerciali.

Al 30 giugno 1944, vi erano 44 stazioni a modulazione di frequenza che trasmettevano negli Stati Uniti; tre di esse erano stazioni sperimentali. Al novembre 1945 erano state concesse, con riserva, le autorizzazioni per l'impianto di altre 129 stazioni a modulazione di frequenza ed erano ancora all'esame 530 richieste. Negli Stati Uniti esistono circa 38 mila apparecchi riceventi per modulazione di frequenza, di cui circa 360 che possono intercettare anche le stazioni a modulazione di ampiezza correntemente in uso.

Le scuole e le università furono all'avanguardia nell'impianto di stazioni a modulazione di frequenza. Prima dell'entrata in guerra degli Stati Uniti esistevano già trasmittenti del genere a New York, a Cleveland, a Chicago, e a San Francisco, oltrecchè presso le università dell'Illinois e del Kentucky.

Undici Stati hanno chiesto all'Ufficio Nazionale americano per la pubblica istruzione di aiutarli a preparare progetti per trasmittenti a modulazione di frequenza; diverse città hanno già stanziato i fondi necessari per trasmissioni di carattere culturale ad uso delle scuole o hanno presentato alla Commissione Federale richieste miranti ad ottenere l'autorizzazione necessaria per l'impianto di trasmittenti.

La Columbia University di New York progetterebbe l'installazione di una stazione a modulazione di frequenza da cui verrebbero fatte trasmissioni in collaborazione col Museo Metropolitano d'Arte, con l'Istituto d'Arte Musicale, col Seminario Teologico Ebraico e con la Fordhan University.

Hanno pure chiesto l'autorizzazione per stazioni a modulazione di frequenza diverse organizzazioni sindacali fra cui la Federazione Americana del Lavoro (AFL) l'Unione Internazionale dei Lavoratori dell'Automobile e l'Unione Nazionale dei Marittimi.

United States Information Service
E. 81, marzo 1946.

L'ABBONATO E LA RADIO

Ecce homo! Io so' quel'abbonato
che paga sempre e nun protesta mai,
ma a furia de fregamme, capirai,
che daje e daje, ahò, m'hanno stufato!

Da un pò de tempo in qua che m'hanno dato?
Robba barbosa assieme a un bagnanài
de dischi e de reclame; fra l'altri guai
puro l'Abbonamento è rincarato!

Ma la reclame nun la ponno fa
senza de l'abbonato, inquantochè,
quarcuno poi la deve d'ascortà

So' necessario io pure, dunque perchè
solo la RAI ce deve guadambià?
Riducete la tassa puro a mè!

FILIPPO TARTUFARI

Art. 24. - I soci sono tenuti a servirsi dei buoni uffici del Presidente o di un suo delegato per giungere ad una soluzione stragiudiziale delle controversie che dovessero sorgere fra di loro.

Art. 25. - Organi dell'associazione sono:

a) l'Assemblea dei soci;
b) Consiglio direttivo;
c) Ufficio Presidenza;
d) Consiglio di sezione e direzione di sezione;
e) Collegio dei sindaci.

DELL'ASSEMBLEA DEI SOCI

Art. 26. - L'assemblea dell' R.C.P. è costituita da tutti i soci in regola amministrativamente per l'anno sociale in corso. L'adunanza delle sezioni è costituita dagli appartenenti alla sezione, in entrambi i casi può essere ordinaria o straordinaria.

Art. 27. - Ogni socio in qualunque assemblea o adunanza ha diritto a un voto e può delegare a rappresentarlo un altro socio non componente il consiglio direttivo, in caso di assemblea generale di soci, non componenti il consiglio di sezione nel caso di adunanza di sezione.

Le deliberazioni sono sempre adottate con le maggioranze stabilite dalla legge.

(continua)

TIPOGRAFIA L. RATTERO. VIA MODENA 40 / TORINO

"ENERGO"

PRODOTTO ITALIANO

Concessionaria per l'Italia

G. GELOSO

Filo di stagno preparato per saldatura inossidante a flusso rapido

TIPI PER **RADIO**:
- RESINE INOSSIDANTI CON BASSE PERDITE
- ELIMINA LE SALDATURE FREDDE
- SCORREVOLEZZA SORPRENDENTE

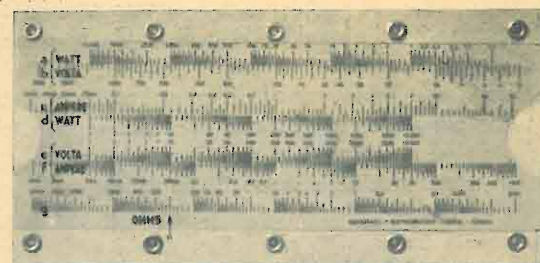
TIPI PER LAMPADINE ELETTRICHE, VALVOLE RADIOELETTRICHE
- SALDA ANCHE SU PARTI OSSIDATE
- È IMMEDIATO
- NON LASCIA RESIDUI

Non perdete l'occasione di sperimentare un prodotto insostituibile / Richiedeteci oggi stesso un campione

MILANO . VIALE BRENTA 29 . TELEF. 54.183/4/5

Espone alla Mostra della Meccanica . Torino

ELETTROREGOLO per la legge di OHM

Risolve con UNA SOLA impostazione dello scorrevole tutti i problemi sulla legge di OHM

INDISPENSABILE a Ingegneri Radiotecnici - Radioriparatori - Elettricisti

NON È NECESSARIO ricordare o conoscere le diverse formule elettriche

FA RISPARMIARE TEMPO ED EVITA ERRORI

RICHIEDETELO a tutti i rivenditori di materiale radio oppure indirizzate vaglia di L. 385 (compr. spese post.) a: I. CORTESE - TORINO. Via C. Alberto 31; Tel. 54935

Completa di busta in pelle ed Istruzioni

ALADINA RADIO

Sede: TORINO - CORSO VITTORIO EMANUELE 80 . TELEF. 50983
Filiale: GENOVA NERVI - VIA S. ILARIO 13 R

DILETTANTI - AMATORI - COSTRUTTORI

Per gli acquisti di parti staccate interpellateci!

- *Strumenti di misura* ca - cc - *Microfoni* - *Tasti telegrafici*
- *Valvole trasmittenti e riceventi*
- *Tutti i materiali per radio montaggi*
- *Prova-valvole e consulenza tecnica gratuita*

Information concerning all'American and English tubes types till the 1945 production.

Ripresa

IL LAVORO DI CINQUE ANNI DEL NOSTRO LABORATORIO RICERCHE SI CONCRETA NEI NUOVI

Radioprodotti Geloso

MATERIALE DI ALTA QUALITÀ — S G A ITALIA

Dopo la sospensione dovuta al periodo bellico, anche il servizio stampa e consulenza della GELOSO S. p. A. riprende il suo normale lavoro. Il BOLLETTINO TECNICO GELOSO, la pubblicazione periodica gratuita della GELOSO, inizierà le sue regolari pubblicazioni entro la prossima primavera. Chi voglia riceverlo è quindi pregato di comunicare all'Ufficio Stampa della GELOSO S.p.A. il suo nome e indirizzo, inviando debitamente completato il seguente talloncino, oppure una semplice cartolina postale su cui siano scritti chiaramente tutti i dati richiesti dal talloncino stesso.

SPETT. **GELOSO S.p.A.** - UFFICIO STAMPA - VIALE BRENTA 29 - MILANO

Prego inviare al seguente indirizzo il "BOLLETTINO TECNICO GELOSO"

COGNOME E NOME ....

INDIRIZZO ....

PROFESSIONE IN ATTO ....

È RADIORIPARATORE? .... È RADIORIVENDITORE? ....

RICEVE GIÀ LE NOSTRE PUBBLICAZIONI? ....

NB. - Si prega di rispondere a tutte le domande, di scrivere chiaramente, di ritagliare il talloncino e di inviarlo, incollato su una cartolina postale, alla GELOSO S.p.A. - UFFICIO STAMPA - VIALE BRENTA 29 - MILANO

GELOSO

Bonetto

110 P

MOD. 575
PHONOLA Radio
Bonatto
IL RADIORICEVITORE PHONOLA 575 è un apparecchio di gran serie in cui la FIMI ha voluto realizzare il massimo di sicurezza di funzionamento, di facilità di manovra, di stabilità, è sensibilissimo e particolarmente selettivo, acusticamente perfetto. L'alta classe di questo ricevitore è sopratutto confermata dall'ottimo circuito supereterodina a 5 valvole, con stadio amplificatore in alta frequenza, con cui è stato progettato e dalla serie di valvole, accuratamente scelte e recentissime con cui è equipaggiato. Le normali gamme di radio onde ricevibili sono state suddivise, in questo apparecchio, in 4 gamme, consentendo così una facilissima ricerca delle emittenti specialmente apprezzabile nelle onde corte e cortissime. La stabilità di ricezione di queste onde è poi sicuramente garantita dall'impiego di un condensatore variabile originale FIMI che è quanto di meglio si produce attualmente. A tutti questi pregi si aggiunge quello della ormai classica "Voce Phonola" che è in questo modello brillantemente confermata grazie allo studio acustico adottato nel disegno della sua custodia e ai legni impiegati nella sua costruzione.